

PROJECTE



TRAMA

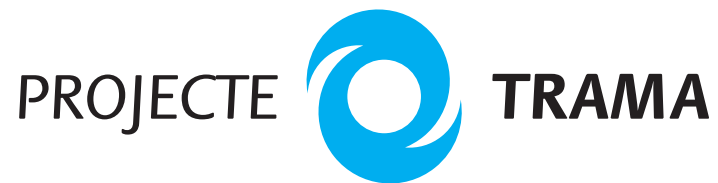
Guia de tècniques de gestió ambiental de residus agraris

F. Solé

X. Flotats



**GUIA DE TÈCNIQUES DE GESTIÓ
AMBIENTAL DE RESIDUS AGRARIS**



GUIA DE TÈCNIQUES DE GESTIÓ AMBIENTAL DE RESIDUS AGRARIS

F. Solé, X. Flotats

Laboratori d'Enginyeria Ambiental

Centre UdL-IRTA

- © de l'edició: Fundació Catalana de Cooperació
- © dels textos: els autors (Francina Solé Mauri i Xavier Flotats Ripoll)
- © de les fotografies: Laboratori d'Enginyeria Ambiental

ISBN: 84-688-7865-0

Dipòsit legal: L-848-2004

Imprès a Arts Gràfiques Bobalà, S. L.

Sant Salvador, 8 - 25005 Lleida

Agraïments

En la redacció de la guia s'ha consultat un gran nombre d'experts en els diferents temes desenvolupats. En l'elaboració hi han col·laborat, també, membres de les diferents organitzacions i institucions participants en el projecte. Aquest treball s'ha enriquit gràcies a les aportacions, suggeriments i comentaris de:

Daniel Babot. *Departament de Producció Animal. Universitat de Lleida.*

Jaume Boixadera. *Departament d'Agricultura, Ramaderia i Pesca. Direcció General de Producció, Innovació i Indústria Alimentàries.*

August Bonmatí. *Agència de Residus de Catalunya.*

Elena Campos. *Àrea d'Enginyeria Ambiental. Centre UdL-IRTA.*

Rosa M. Coyo. *Cooperatives Agràries de Catalunya.*

Sebastián Gómez. *Direcció General de Polítiques Ambientals i Sostenibilitat. Departament de Medi Ambient i Habitatge. Generalitat de Catalunya.*

Cristina González. *Cooperatives Agràries de Catalunya.*

Sergi Latres. *Agència de Residus de Catalunya.*

Jaume Lloveras. *Departament de Producció Vegetal i Ciència Forestal. Universitat de Lleida.*

Albert Magrí. *Àrea d'Enginyeria Ambiental. Centre UdL-IRTA.*

Xavier Martí. *Direcció General de Planificació Ambiental. Departament de Medi Ambient i Habitatge. Generalitat de Catalunya.*

Olga Martín. *Departament de Tecnologia dels Aliments. Universitat de Lleida.*

Jordi Palatsi. *Àrea d'Enginyeria Ambiental. Centre UdL-IRTA.*

Salvador Samitier. *Direcció General de Qualitat Ambiental. Departament de Medi Ambient i Habitatge. Generalitat de Catalunya.*

Maite Sisquella. *Fundació Catalana de Cooperació.*

Índex

PRESENTACIÓ	9
PRÒLEG	11
1. ABANS DE COMENÇAR	13
1.1. INTRODUCCIÓ	13
1.2. COM ES LLEGEIX LA GUIA?	14
2. LA GENERACIÓ DE RESIDUS EN LES ACTIVITATS AGROALIMENTÀRIES	15
2.1. LA PRODUCCIÓ AGRÍCOLA	16
2.1.1. ELS CULTIUS EXTENSIS DE REGADIU	16
2.1.2. ELS CULTIUS INTENSIS DE REGADIU	17
2.2. LA PRODUCCIÓ RAMADERA.....	18
2.2.1. LA GRANJA AVÍCOLA.....	18
2.2.2. LA GRANJA PORCINA	22
2.3. L'AGROINDÚSTRIA	26
2.3.1. LA CENTRAL HORTOFRUCTÍCOLA	26
2.3.2. LA PLANTA DE PRODUCCIÓ DE SUCS I CONCENTRATS.....	28
3. EL DESTÍ DELS RESIDUS	29
3.1. AGRÍCOLES	30
3.1.1. PALLA.....	30
3.1.2. RESTES DE PODA	32
3.2. RAMADERS	34
3.2.1. GALLINASSA	34
3.2.2. PURINS.....	38
3.2.3. SUBPRODUCTES ANIMALS	43
3.3. AGROINDUSTRIALS.....	46
3.3.1. FRUITA DE REBUIG	46
3.3.2. PALETS/PALOTS VELLs	48
3.3.3. EFLUENTS.....	49
3.3.4. FANGS DE DEPURADORA	51
3.3.5. MATERIALS ABSORBENTS I ADSORBENTS.....	52
3.4. COMUNS.....	54
3.4.1. ENVASOS DE PRODUCTES ESPECIALS (FITOSANITARIS, ZOOSANITARIS I CONSERVANTS)	54
3.4.2. PAPER I CARTRÓ	58
3.4.3. PLÀSTICS	60
3.4.4. OLIS.....	62

3.4.5. BATERIES	64
3.4.6. PNEUMÀTICS	66
4. TRACTAMENT DELS RESIDUS ORGÀNICS	69
4.1. INCORPORACIÓ D'ADDITIUS	72
4.2. EMMAGATZEMATGE EN BASSES	74
4.3. SEPARACIÓ SÒLID-LÍQUID.....	76
4.4. COMPOSTATGE	78
4.5. DIGESTIÓ ANAERÒBIA	80
4.6. NITRIFICACIÓ-DESNITRIFICACIÓ	82
4.7. COMBUSTIÓ.....	84
5. PER A SABER-NE MÉS	85
5.1. COM TROBAR UN GESTOR AUTORITZAT A CATALUNYA?	86
5.2. COM TROBAR UN GESTOR AUTORITZAT A L'ARAGÓ?.....	87
5.3. ADRECES I TELÈFONS D'INTERÈS.....	88
5.4. BIBLIOGRAFIA.....	90
5.5. PÀGINES <i>WEB</i> DE CONSULTA	91

PRESENTACIÓ

Com a president de la Fundació Catalana de Cooperació, és per a mi un plaer felicitar els autors d'aquesta guia i les institucions i persones que han participat en la seva redacció.

Com a usuaris de tecnologies, és important que disposem d'informació suficient per tal

de prendre per nosaltres mateixos les decisions d'inversió que han de millorar la rendibilitat i sostenibilitat de les nostres activitats agràries.

Josep Casals i Prats

President de la Fundació Catalana de Cooperació

PRÒLEG

Els problemes mediambientals es manifesten pels seus símptomes. En aquest sentit, els residus agroalimentaris es poden considerar, a més d'un problema, un símptoma dels canvis de gestió en els cicles agroecològics dels darrers cinquanta anys.

En l'àmbit de la gestió de les empreses, una actitud interessant davant els problemes consisteix a interpretar-los com una oportunitat de millora. Els residus es poden reutilitzar o valoritzar (i vendre). Tanmateix, una diagnosi dels símptomes ens pot permetre actuar sobre les causes, amb noves formes d'organització i producció que redissenyin els cicles actuals incorporant criteris d'eficiència global en les cadenes productives i d'abastament.

La present guia de tècniques de gestió ambiental de residus agraris s'emmarca dins el pla de treball del Projecte TRAMA, el qual es desenvolupa dins el Programa LIFE-Medi Ambient de la Comissió Europea, rebent el seu finançament.

El Projecte TRAMA té com a objectiu dissenyar, validar i difondre sistemes de gestió mediambiental (SGMA) —orientats al model europeu d'ecogestió i ecoauditoria (EMAS)— específics per a les activitats agroalimentàries de la vall de l'Ebre, per tal de millorar el comportament ambiental d'aquestes activitats.

Cal agrair als autors la perspectiva amb què han abordat el problema dels residus agraris, aportant els seus profunds coneixements en tecnologies de tractament de forma divulgativa. Amb aquesta orientació, els gestors de les activitats agràries podrem aconseguir prendre decisions raonades i pròpies sobre quina és la millor forma d'abordar els problemes i les seves causes.

Antonio Cruz i Bañeres

Gestor de Projecte Trama
Fundació Catalana de Cooperació

1. ABANS DE COMENÇAR

1.1. Introducció

El present document és una guia per orientar la gestió i tractament dels residus produïts en algunes de les activitats agroalimentàries típiques de la vall de l'Ebre. Aquest document forma part del conjunt de guies que s'han elaborat en el marc del projecte LIFE-TRAMA, Tècniques de Reorganització Ambiental Agrària, l'objectiu del qual és dissenyar, validar i difondre tècniques de gestió ambiental per a les activitats agràries de la vall de l'Ebre. Les activitats generadores de residus que es contemplen a la guia són: la producció agrícola (cereals, farratges i fruiters), la producció ramadera (avícola i porcina) i l'agroindústria (centrals hortofructícoles i fabricació de sucres i concentrats de fruites).

Les activitats representatives citades produeixen diferent tipologia de residus, orgànics i inorgànics. La primera actuació a planificar, amb relació a la seva gestió, és la minimització en la producció. Sempre serà econòmicament i ambientalment més interessant aquesta actuació que les posteriors de tractament i valoració. Així, per exemple, una bona gestió de compres de productes fitosanitaris pot reduir-ne les pèrdues en forma de residus, per caducitat o deteriorament en l'emmagatzematge.

Un cop s'ha assegurat un pla efectiu de reducció en la producció, és necessari prendre decisions sobre la gestió i el tractament. En molts casos, aquesta gestió no pot realitzar-se en la mateixa empresa o amb mitjans propis, i ha de transferir-se a un gestor autoritzat de residus. Aquestes empreses estan especialitzades en

la gestió de cada residu considerat, i degudament acreditades per l'autoritat competent per a realitzar el tractament adequat. En el capítol 5 de la present guia s'explica com accedir a un gestor autoritzat.

Reduir, reutilitzar, reciclar són les tres paraules clau que han de guiar la gestió de residus. El trasllat a dipòsit finalista ha de restringir-se a aquells materials que, per les seves característiques, ja no puguin ser objete d'una valoració.

Els residus que es produeixen en major quantitat són els orgànics. La consideració com a residu o com a subproducte dels residus orgànics depèn de la capacitat per a la seva valoració, com a recurs fertilitzant i energètic. Com que la seva potencialitat com a recurs és indiscutible, hauria de considerar-se un subproducte i evitar utilitzar el terme residu. Si fos així, no s'hauria de tenir en compte el seu interès en aquesta guia de tractament de residus. Però el fet és que encara no es poden considerar les pràctiques de valoració completament assumides pels seus productors, i no pot obviar-se'n la gestió. Quan aquesta gestió no és correcta poden donar-se episodis de contaminació greus, de manera que l'adequada gestió i tractament d'aquest recurs es converteix en una necessitat ineludible. En els casos en què el productor no pot assumir la gestió i tractament del residu, ha de posar-ho a disposició d'un gestor autoritzat per l'administració competent.

En aquesta guia només s'expliquen els tractaments més usuals, de manera sintètica, per tal d'orientar les actuacions. Haurà de

considerar-se que també es poden realitzar combinacions d'aquests tractaments per aconseguir objectius concrets. Hi ha guies més exhaustives a les quals es remet el lector per a un major coneixement del tema.

Tot tractament presenta un cost econòmic, però serà interessant si aquest, més el cost de transport del residu tractat, és menor que el cost de transport inicial per a valorar els residus orgànics (dejeccions principalment), mitjançant l'aplicació al sòl en les dosis adequades. Avaluar el cost de transport i aplicació ofereix un valor molt útil per a prendre les decisions adequades.

Sovint, perquè la gestió global de l'activitat millori, n'hi ha prou amb un canvi de perspectiva sobre la consideració dels residus, de considerar-los un problema a considerar-los una oportunitat o un recurs. Els autors esperen que aquesta guia ajudi al sector agropecuari de la vall de l'Ebre a orientar les seves actuacions en aquest canvi de perspectiva.

1.2. Com es llegeix la guia?

La guia es divideix en cinc capítols. El primer conté la introducció i les indicacions per a llegir la guia.

Els residus generats en les activitats agroalimentàries considerades (producció agrícola, ramadera i agroindústria) es detallen en el segon capítol.

En el tercer capítol, per a cada una de les activitats, es classifiquen els residus produïts segons el Catàleg Europeu de Residus i les seves opcions de valoració i tractament segons el Decret 92/1999 (DOGC núm. 2865 de 12-4-1999) pel qual s'aprova el Catàleg de Residus de Catalunya. Aquestes opcions de tractament són les considerades per la legislació, sense tenir en compte la situació o les necessitats de cada activitat. Per aquest motiu, s'ofereix una guia pas a pas, per trobar el tractament idoni i/o per millorar sempre que es desitgi.

La guia per escollir un determinat tractament s'ha dissenyat com un diagrama de flux que, a través de les opcions de resposta "sí o no", porta a una de les opcions de valoració i/o tractament.

En el quart capítol es descriuen breument els tractaments sobre els residus apareguts en els capítols anteriors, i es detallen els avantatges i inconvenients de cada un.

En alguns casos, el tractament d'algun residu pot ser econòmicament o tècnicament inviable en la pròpia explotació o activitat. En aquests casos serà necessari comptar amb un gestor autoritzat. En el capítol cinquè s'indica el procediment que cal seguir per trobar un gestor autoritzat. S'ofereix també una selecció de llibres i pàgines *web* per aprofundir en els temes principals.



LA GENERACIÓ DE RESIDUS EN LES ACTIVITATS AGROALIMENTÀRIES



2.1. LA PRODUCCIÓ AGRÍCOLA

2.1.1. Els cultius extensius de regadiu

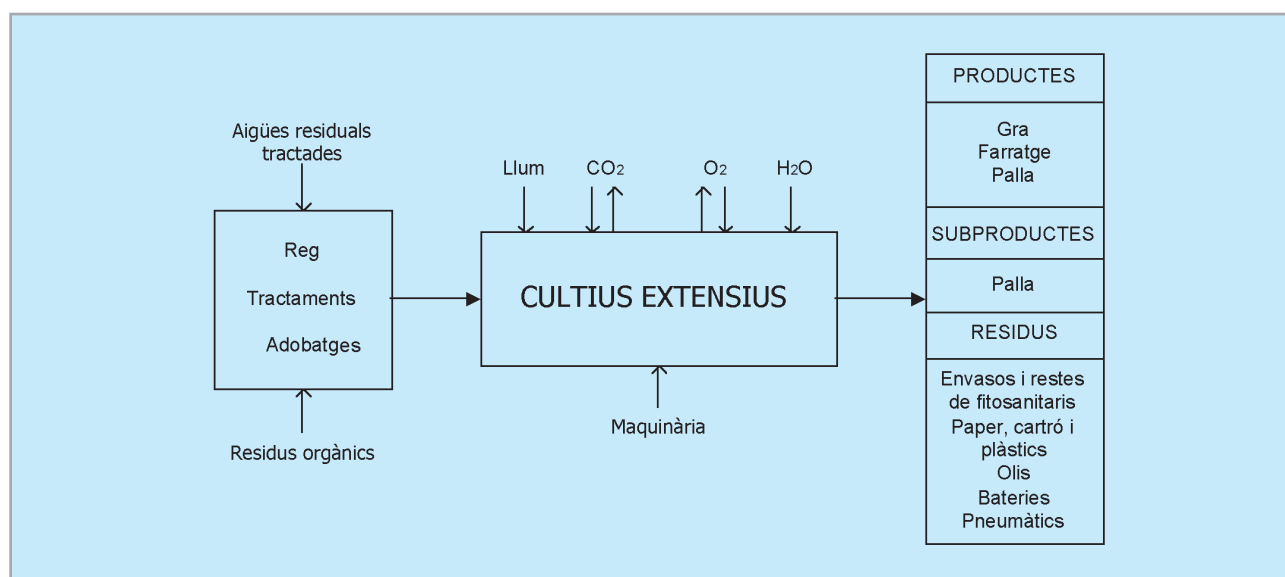
Els tres cultius extensius més importants de la vall de l'Ebre són l'alfals, el blat de moro i el blat fariner. L'agricultura contribueix positivament a la conservació del territori, a facilitar la biodiversitat, a millorar la gestió del paisatge, a reciclar nutrients i residus, etc., si bé hi ha aspectes de les seves tècniques de producció que han de millorar-se per evitar que repercuteixin negativament en el medi ambient (vegeu *Tècniques de gestió ambiental en cultius extensius de regadiu*).

Pel que fa a les entrades al sistema agrari, un dels principals *inputs* d'aquests cultius són els nutrients, nitrogen (N), fòsfor (P) i potasi (K). És molt important optimitzar dins de l'explotació la gestió dels fertilitzants orgànics i inorgànics. Sempre que sigui possible es prioritzarà un adobatge orgànic enfront d'un de mineral, tot i que és important recordar que el sòl no és un abo-

cador i que els adobs orgànics han d'estar lliures de contaminants, patògens i llavors, i s'han d'aplicar en dosis adequades, d'acord amb un pla de gestió.¹ La millora de les propietats físiques del sòl lligat a l'augment del contingut de matèria orgànica o el segrest del carboni, fan desitjable la incorporació al sòl de la palla i de les restes de collita.

Alguns residus poden ser perillosos, com els envasos de fitosanitaris i, tot i que no es produeixin en grans quantitats, han de tractar-se adequadament per evitar la contaminació del medi. Per tot això, serà convenient que tots els residus generats tinguin una destinació final idònia.

En menor quantitat poden produir-se paper, cartró i/o plàstics. Després de minimitzar la producció d'aquests residus i de determinar la viabilitat de la seva reutilització, se n'ha de plantejar el reciclatge.



1. Decret 220/2001.

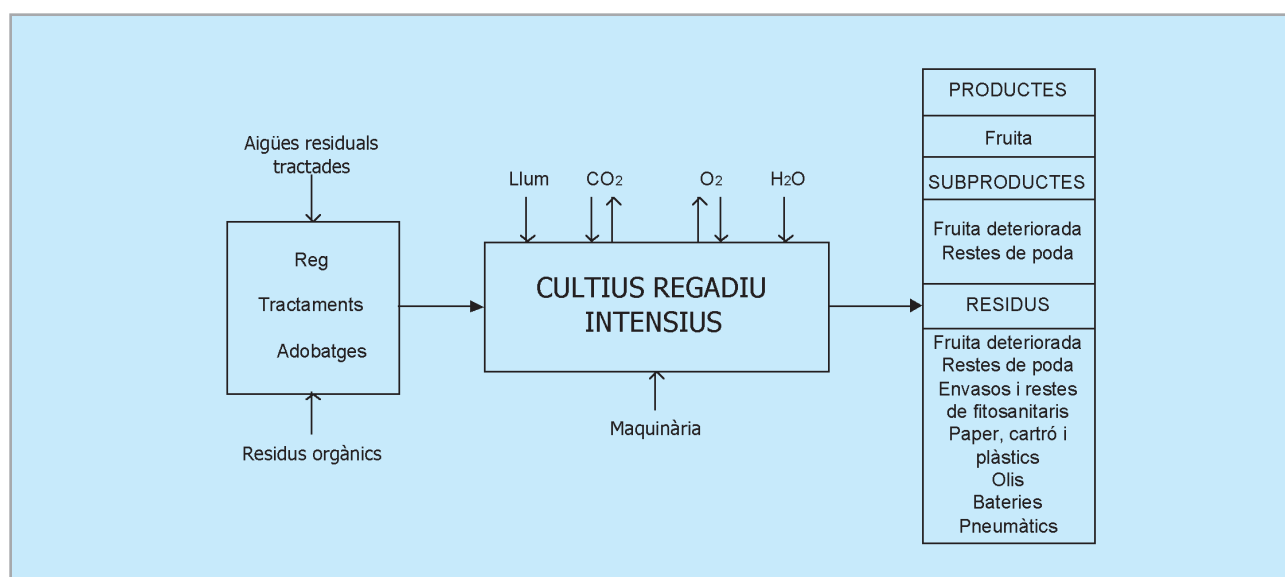
2.1.2. Els cultius intensius de regadiu

A les finques agrícoles amb plantacions fructíferes, les principals entrades al sistema són productes fitosanitaris, adobs minerals o orgànics o aigua per a reg, però a més hi ha altres entrades corresponents a residus d'altres activitats, especialment de dejeccions ramaderes (utilitzades com a adob orgànic), o aigua tractada (emprada per al reg).

Pel que fa a les entrades al sistema agrari, un dels principals *inputs* d'aquests cultius són els nutrients, nitrogen (N), fòsfor (P) i potasi (K). És molt important optimitzar dins de l'explotació la gestió dels fertilitzants orgànics i inorgànics. Sempre que sigui possible es prioritzarà un adobatge orgànic enfront d'un de mineral, tot i que és important recordar que el sòl no és un abocador i que els adobs orgànics han d'estar lliures de con-

taminants, patògens i llavors, i s'han d'aplicar en dosis adequades, d'acord amb un pla de gestió.² La millora de les propietats físiques del sòl lligat a l'augment del contingut de matèria orgànica, o el segrest del carboni, fan desitjable la incorporació al sòl de les restes de poda.

Les plantacions de fruiters no produeixen residus en quantitats molt rellevants, tot i que alguns presenten quantitats relativament importants en períodes concrets, de manera estacional, com pot ser el cas de les restes vegetals a l'època de poda. Altres residus poden ser perillosos, com els envasos de fitosanitaris, i tot i que no es produeixen en grans quantitats, han de tractar-se adequadament per evitar la contaminació del medi. Per tot això, serà convenient que tots els residus generats tinguin una destinació final idònia.



2. Decret 220/2001.

2.2. LA PRODUCCIÓ RAMADERA

2.2.1. La granja avícola

La majoria de les explotacions avícoles formen part de la cadena de producció de gallines de reproducció (ponedores) o de carn (*broilers*). Un nombre comparativament menor d'explotacions produeixen gall dindi (carn), ànecs (carn, *foie gras* o ous), estruços, perdius, guatlles, etc.

La diversitat en la tipologia d'explotacions es tradueix en una gran variabilitat en les característiques de les dejeccions generades. Aquestes poden considerar-se un subproducte, si s'utilitzen com a adob, en les dosis adequades,

en la pròpia explotació agrària o en explotacions alienes, mitjançant acord, o un residu si no té destinació, o el que té no és l'adequat.

Les característiques de les dejeccions, gallinassa, depenen del tipus d'explotació, de l'estat fisiològic dels animals, de les característiques de l'alimentació, del maneig de l'explotació, etc.

Depenent del tipus d'aus i del seu interval de pes en viu, la producció de gallinassa i purins per cap i dia és també molt variable.

Tipus de bestiar	Interval de pes en viu (kg)	Producció mitjana/dia	
		kg fem/cap/dia (amb lit)	l/purins/cap/dia
Aviram de posta sense jaç	2	-	0,1
Aviram de carn	1	0,1	-
Oques i ànecs	3,5	0,35	0,3

Font: Manual de gestió dels purins i de la seva reutilització agrícola. Generalitat de Catalunya.

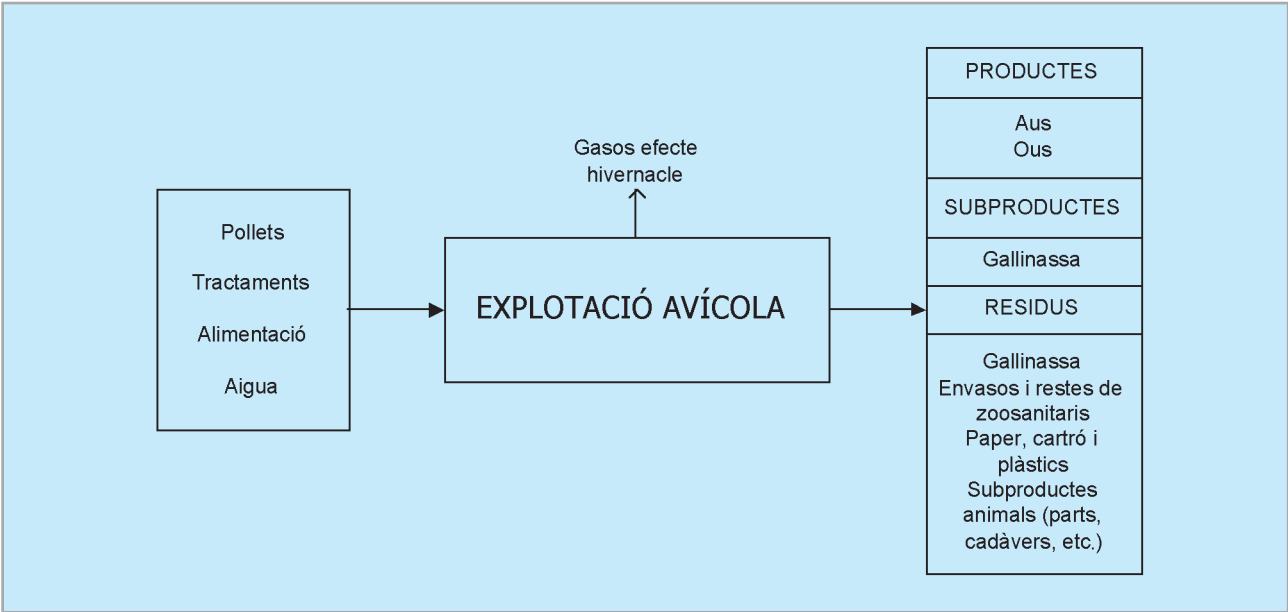
Al seu torn, es produeixen també subproductes animals, cossos sencers o parts d'animals o productes d'origen animal no destinats a consum humà,³ és a dir, tot el material biològic residual.

Les restes dels productes utilitzats per a la desinfecció, prevenció i tractament de les malalties són residus perillosos i, tot i que no es produeixen en gran quantitat, és necessari tractar-los adequadament, tant les restes de productes com els envasos.

En menor quantitat es genera paper, cartró i plàstics que, tot i que no són especialment perillosos, és important que entrin en el cicle del reciclatge. Aquests residus es poden incorporar als sistemes de recollida del propi municipi, si per la seva naturalesa o composició poden assimilar-se als residus municipals⁴ o, en cas contrari, contactar els serveis d'un gestor autoritzat, per ser gestionats correctament. Per a les explotacions de nova construcció és obligatori disposar d'una empresa gestora de residus.

3. Reglament CE 1774/2002.

4. Llei 3/15/2003.



Unes altres sortides del sistema, de difícil quantificació però de gran importància, són els gasos produïts. Les emissions de gasos d'efecte hivernacle en les diferents etapes del procés productiu avícola es detallen a la taula 1. Els gasos produïts són metà (CH_4), amoníac (NH_3), diòxid de carboni (CO_2) i òxid nitrós (N_2O), principalment.

Taula 1
Emissió de gasos d'efecte hivernacle

Categories	Kg/plaça per any					
	Volatilització estable	NH_3 Emmagatzematge exterior	N_2O Adobatge	N_2O Emmagatzematge (interior i exterior)	CH_4 Abonat	Emissió
Aviram de carn ¹	0,3466	0	0,0278	0,004770	0,0019	0,0923775
Gallines ²	0,0342	0,3761	0,0348	0,007642	0,0032	0,0923775
Gallines ³	0,0318	0,1591	0,0485	0,011851	0,0050	0,0923775
Gallines ⁴	0,0832	0,3671	0,0270	0,006663	0,0028	0,923775

1. Cria a terra amb jaç, retirat en el buidatge sanitari.
2. Allotjament en bateria amb cintes sense preassecat.
3. Allotjament en bateria amb cintes de preassecat.
4. Bateria amb fossa profunda.

Font: Registro Estatal de Emisiones y Fuentes Contaminantes (EPER-ESPAÑA).



El metà i l'òxid nitrós contribueixen a l'efecte hivernacle. El diòxid de carboni també, però, en aquest cas, provenint de la descomposició de biomassa residual, es considera que retorna al cicle del carboni fixat per la biomassa primària, no contribuint de manera neta a l'efecte hivernacle. L'amoníac produeix males olors, contribueix a la pluja àcida i, en cas de respirar-lo els animals de manera continuada, pot provocar problemes respiratoris.

Les explotacions avícoles intensives amb més de 40.000 places per a gallines de posta o el nombre equivalent per a altres aus, estan obligades a notificar els índexs d'emissions⁵ als organismes competents. Els compostos que han de notificar-se són: metà, amoníac, òxid nitrós i partícules amb diàmetre igual o major a 10 μm .

El tractament dels gasos en una explotació avícola és tècnicament difícil i econòmica-

ment inviable. En el cas dels gasos amb efecte hivernacle ha de considerar-se la no-emissió o reducció, disminuint o eliminant els processos formadors, això és, aplicant tècniques d'emmagatzematge o tractament adequades. Aquestes tècniques són, entre altres:

- Reduir al mínim el temps d'emmagatzematge sota engraellat a les naus, per evitar fermentacions incontrolades i reduir el temps de contacte amb els animals.
- Cobrir basses per evitar l'emissió d'amoníac.
- Compostatge de la gallinassa.
- Digestió anaeròbia amb aprofitament energètic del biogàs.
- Digestió aeròbia de purins, tot i que això porta associat un consum d'energia elèctrica.
- Etc.

5. En compliment de la Decisió 2004/156/CE.

2.2.2. La granja porcina

Pel que fa a les explotacions porcínes, el seu objectiu final és la producció de carn mitjançant la producció de garrins o l'engreix de porcs. Per això poden diferenciar-se les explotacions segons les fases productores que continguin:

- a. de cicle tancat, en què es contemplen totes les fases del cicle
- b. de maternitat, en què es produeixen garrins de fins a 6 kg
- c. de transició, on es produeixen garrins de 6-8 kg fins a 20-25
- d. d'engreix, que reben garrins de 20-25 kg i s'engreixen fins al pes adequat (100-110 kg) per a escorxador.

La diversitat en la tipologia d'explotacions es tradueix en una gran variabilitat en les característiques de les dejeccions generades. Aquestes poden considerar-se un subproducte si tenen sortida com a adob en la pròpia explotació agrària en les dosis adequades, o un residu si no té destí, o el que té no és l'adequat.

El principal residu produït (que a vegades serà un subproducte) són les dejeccions ramaderes, els purins i el fem. Les característiques de les dejeccions depenen del tipus d'explotació, de l'estat fisiològic dels animals, de les característiques de l'alimentació, del maneig de l'explotació, etc.

Al seu torn, es produeixen subproductes animals, cossos sencers o parts d'animals o productes d'origen animal que no es destinen al consum humà,⁶ és a dir, tot el material biològic residual.

Tipus de bestiar	Interval de pes en viu (kg)	Producció mitjana/dia	
		kg fem/cap/dia (amb llit)	l/purins/cap/dia
Porcs d'engreix	20-50	4	3,5
Porcs d'engreix	50-100	7	6,5
Verro	>140	11	10
Truja seca	>140	11	10
Truja gestant	>150	13,5	12
Truja amb garrins	>150	18	16

Font: *Manual de gestió dels purins i de la seva reutilització agrícola*. Generalitat de Catalunya.

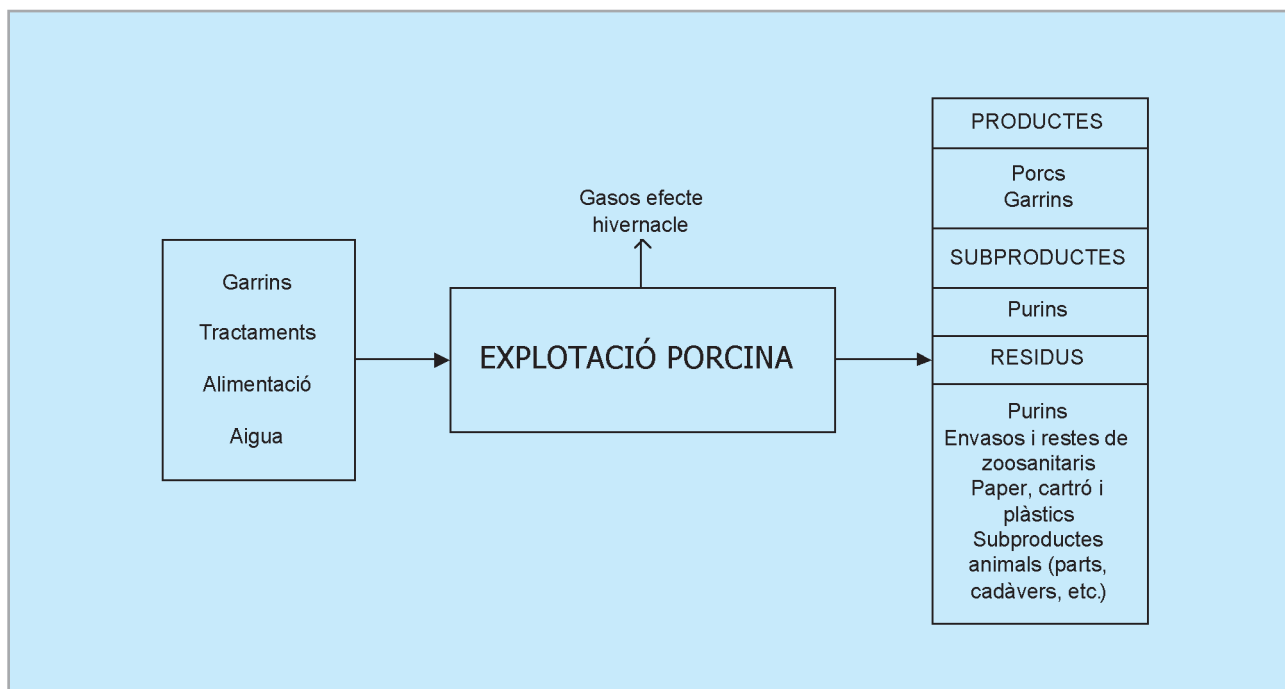
Les restes dels productes utilitzats per a la desinfecció, prevenció i tractament de les malalties són residus perillosos i, tot i que no es produeixen en gran quantitat, és necessari tractar-los adequadament, tant les restes de productes com els envasos.

En menor quantitat es genera paper, cartró i plàstics que, tot i que no són especialment perillosos, és important que entrin en el cicle

del reciclatge. Aquests residus es poden incorporar als sistemes de recollida del propi municipi, si per la seva naturalesa o composició poden assimilar-se als residus municipals⁷ o, en cas contrari, contactar els serveis d'un gestor autoritzat, per ser gestionats correctament. Per a les explotacions de nova construcció és obligatori disposar d'una empresa gestora de residus.

6. Reglament CE 1774/2002.

7. Llei 3/15/2003.



Unes altres sortides del sistema, de difícil quantificació però de gran importància, són els gasos produïts. Les emissions de gasos d'efecte hivernacle en les diferents etapes del procés

productiu porcí es detallen a la taula 2. Els gasos produïts són metà (CH_4), amoníac (NH_3), diòxid de carboni (CO_2) i òxid nitrós (N_2O), principalment.

Taula 2
Emissió de gasos d'efecte hivernacle (sector porcí)⁸

Categories	Gestió del fem			Fermentació entèrica			
	NH_3^1			N_2O^1		CH_4^1	CH_4^1
	Volatilització estable	Emmagatzematge exterior	Adobatge	Emmagatzematge	Adobatge	Emissió	Emissió
Garrins (6-20 kg)	0,4194	0,2969	0,1780	0,000445	0,0067	1,74	1,2
Porcs (20-50 kg)	2,1180	1,4992	0,8991	0,002249	0,0337	4,62	1,2
Porcs (50-100 kg)	3,0036	2,1261	1,2750	0,003189	0,0478	10,04	1,2
Mares (garrins 0-6 kg)	5,2981	3,7503	2,2491	0,005625	0,0843	26,77	1,5
Mares (garrins < 20 kg)	6,3579	4,5004	2,6989	0,006751	0,1012	26,77	1,5
Truges Reposició	3,0036	2,1261	1,2750	0,003189	0,0478	10,71	1,5
Truges c. tancat	20,3442	14,4007	8,6361	0,021601	0,3239	71,29	10,5
Mascler reproductor	6,3559	4,4991	2,6981	0,006749	0,1012	26,77	1,5

1. kg/plaça per any.

El metà i l'òxid nitrós contribueixen a l'efecte hivernacle. El diòxid de carboni també, però, en aquest cas, provinent de la descomposició de biomassa residual, es considera que retorna al cicle del carboni fixat per la biomassa pri-

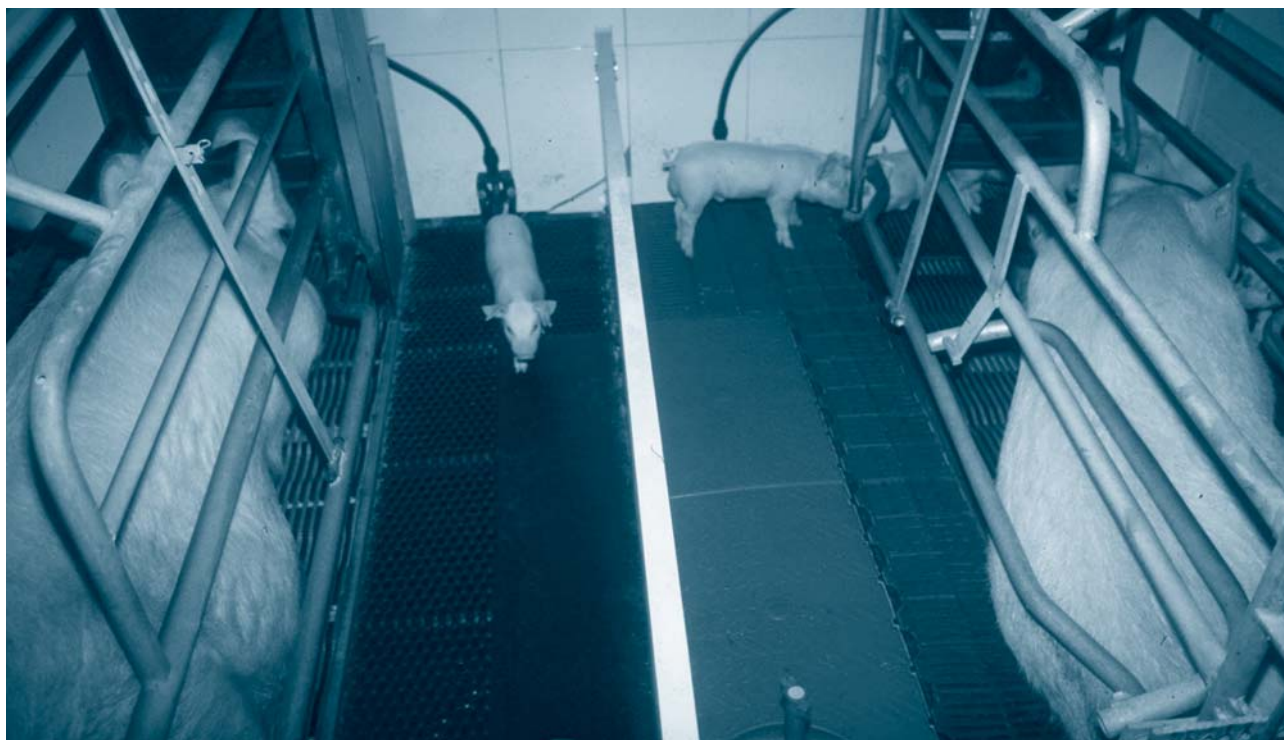
mària, no contribuint de manera neta a l'efecte hivernacle. L'amoníac produeix males olors, contribueix a la pluja àcida, i en cas de respirar-lo els animals de manera continuada, pot provocar problemes respiratoris.

8. Segons Registro Estatal de Emisiones y Fuentes Contaminantes (EPER-ESPAÑA).

Les explotacions intensives de porcí amb més de 2.000 places de porcs de cria de més de 30 kg o amb 750 places de truges, estan obligades a notificar els índexs d'emissions⁹ als organismes competents. Els compostos que han de notificar-se són: metà, amoníac, òxid nitrós i partícules amb diàmetre igual o més gran de 10 μm .

El tractament dels gasos en una explotació porcina és tècnicament difícil i econòmicament inviable. En el cas dels gasos amb efecte hivernacle ha de considerar-se la no-emissió o reducció, disminuint o eliminant els processos formadors, això és, aplicant tècniques d'emmagatzematge o tractament adequades. Aquestes tècniques són, entre altres:

- Reduir al mínim el temps d'emmagatzematge sota engraellat a les naus per a evitar fermentacions incontrolades i reduir el temps de contacte amb els animals.
- Cobrir les basses per evitar emissió d'amoníac, i eventualment aprofitar el biogàs produït.
- Compostatge de la fracció sòlida de purins.
- Digestió anaeròbia amb aprofitament energètic del biogàs.
- Digestió aeròbia de purins, tot i que això porta associat un consum d'energia elèctrica.
- Etc.



9. En compliment de la Decisió 2004/156/CE.

2.3. L'AGROINDÚSTRIA

2.3.1. La central hortofructícola

A les indústries de manipulació i envasat de fruita, la fruita es rep, manipula i confecciona per a la seva posterior conservació, envasada i preparada per a la seva expedició. Tot això en unes condicions de maneig i higiene adequades per evitar que la fruita es deteriori. Dins d'aquest circuit és molt important el sistema de refrigeració per conservar la fruita a curt o a llarg termini.

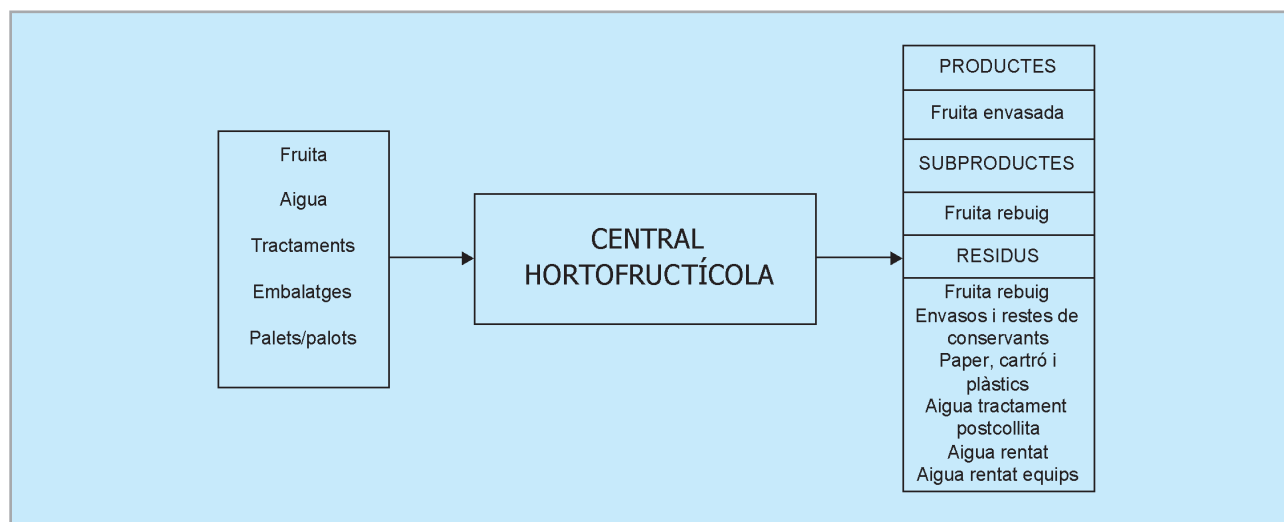
En el procés productiu es produeixen residus de característiques diferents. El residu orgànic més important és la fruita de rebuig, separada a l'arribada de la fruita, després de la seva conservació i en el procés de classificat. A vegades no es considera un residu, sinó un altre producte de la central i, com a tal, es destina a la producció de suc. La fruita que no compleix les especificacions de qualitat per a ser expedida, conservada o processada per a suc es considera un residu, i les opcions de valoració són diverses.

Pel que fa als efluent, és important tractar adequadament l'aigua de tractament postcollita, ja que posseeix gran quantitat de concentrat d'antifúngics, antiescaldants, etc. La fruita no ha de contenir pesticides a l'entrada a la central, per la qual cosa no s'haurien de trobar restes d'aquests productes en els efluent de la central, això no obstant, si l'aigua de rentat conté elevades càrregues orgàniques o restes de pesticides, no pot abocar-se a la xarxa de clavegueram sense un tractament previ.

Els envasos i restes dels productes químics utilitzats per a la conservació són residus perillosos. És necessari tractar-los adequadament, tant els envasos com les restes de producte.

Els gasos del sistema de refrigeració, quan es procedeix a la seva renovació per part d'un instal·lador autoritzat, aquest s'encarrega que no els aboquin a l'atmosfera.

Uns altres residus produïts, procedents d'emballatges deteriorats, són els plàstics, per a la gestió dels quals es pot contractar els serveis d'un gestor autoritzat.





2.3.2. La planta de producció de suc i concentrats

Els suc de fruita es produeixen a totes les regions on els cultius fructícoles són importants, com la vall de l'Ebre. La major part de la producció de suc és de poma, pera i préssec. També d'alguns vegetals com la pastanaga o el tomàquet.

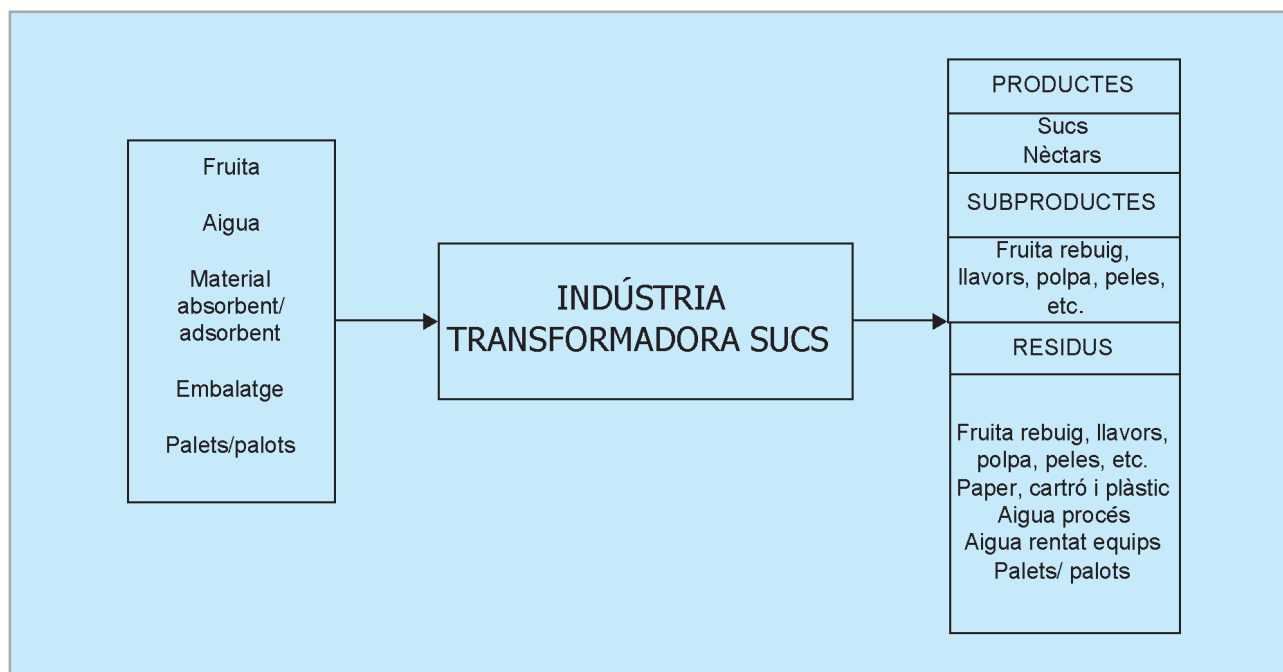
En un procés típic de producció de suc, la fruita es classifica i neteja per a separar-ne matèria estranya, com ara branquetes o fulles, terra adherida i insectes. El suc de fruita s'extrau mecànicament separant-se la polpa excedent, els trossos de pela i les llavors. El suc es pot processar per diferents mètodes (processat asèptic, inhibició de la maduració, congelació, filtració per membrana) i es pot concentrar abans d'envasar per a reduir costos de transport. El suc pot ser clarificat abans o després de la conservació.

El suc obtingut, tant de fruita fresca com de concentrats, es pot envasar directament (suc) o barrejat amb aigua i sucres (nèctars).

En el procés productiu s'originen residus de diferents característiques. El residu orgànic és el més important, consta de fruita de rebuig, llavors, polpa, fibra no nutritiva, pela, etc., separada en la selecció/neteja de la fruita i en l'extracció del suc. Les opcions de valoració per aquest residu són variades.

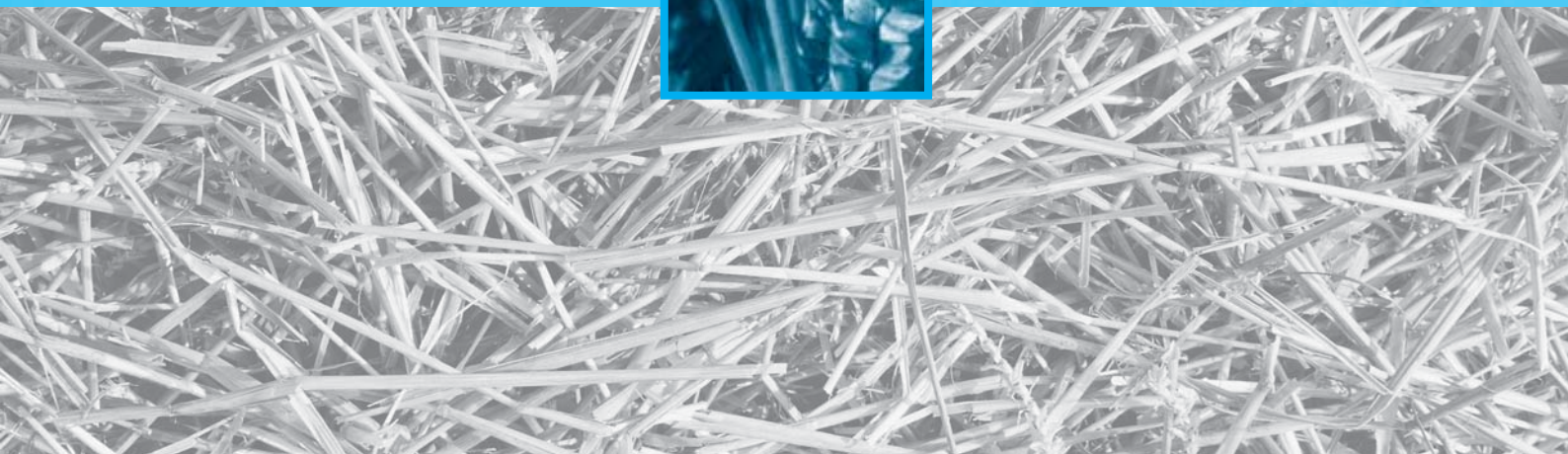
Pel que fa als efluents es produeix aigua de rentat, amb elevada concentració de matèria orgànica i restes de pesticides (tot i que han de controlar-se al camp), i aigua del rentat d'equips. Si els efluents es tracten *in situ*, haurà de considerar-se el tractament dels fangs generats en la seva depuració.

En menor quantitat es generen residus formadors de papers i cartrons, que tot i que no són especialment perillosos, és important que entrin en el cicle del reciclatge. Per això es pot contactar amb un gestor autoritzat, per valorar-los correctament.





EL DESTÍ DELS RESIDUS



3.1. AGRÍCOLES

3.1.1. Palla

La producció de palla en els cultius de cereals de regadiu és considerable. En el cas del cultiu de blat de moro a la vall de l'Ebre oscil·la entre 10 i 14 t/ha, en el de blat entre 4 i 6 t/ha, depenent de les condicions climàtiques i edàfiques de la zona. La palla (canyota) de blat de moro es pot picar i incorporar al sòl o embalar per a la seva utilització en ramaderia. En algunes zones la crema de rostoll encara és una pràctica habitual, tot i que està prohibida seguint la normativa.¹⁰ La palla de blat s'embala per a vendre-la o per utilitzar-la a la pròpia granja. No se sol cremar atès el seu valor econòmic.

La primera opció de valoració de la palla que cal considerar és incorporar o deixar en superfície les restes de palla, ja que incrementa la matèria orgànica, afavoreix l'estructuració del sòl i amb

el temps augmenta la infiltració de l'aigua. Així mateix, ajuda a reduir l'erosió hídrica i eòlica, sent la primera la més important, sobretot en zones no anivellades.

La incorporació de palla pot tenir un efecte immobilitzador del nitrogen mineral, per tant pot considerar-se, en certs casos, com una estratègia per evitar el rentat de nitrats.

El compostatge és una altra possible opció de valoració, en què la palla s'utilitza com a estructurant i aport de carboni per al bon funcionament del procés. També pot utilitzar-se la palla com a biocombustible.

Finalment, dues opcions de tractament¹¹ de baixa implementació, pel seu cost elevat i pel seu benefici ambiental nul, són la incineració i la deposició en abocador controlat. Aquestes opcions no es contemplen en aquesta guia.

Classificació Catàleg Europeu de Residus

02	Residus de l'agricultura, horticultura, aquicultura, silvicultura, caça i pesca; residus de la preparació i elaboració d'aliments
0201	Residus de l'agricultura, horticultura, aquicultura, silvicultura, caça i pesca
020103	Residus de teixits vegetals

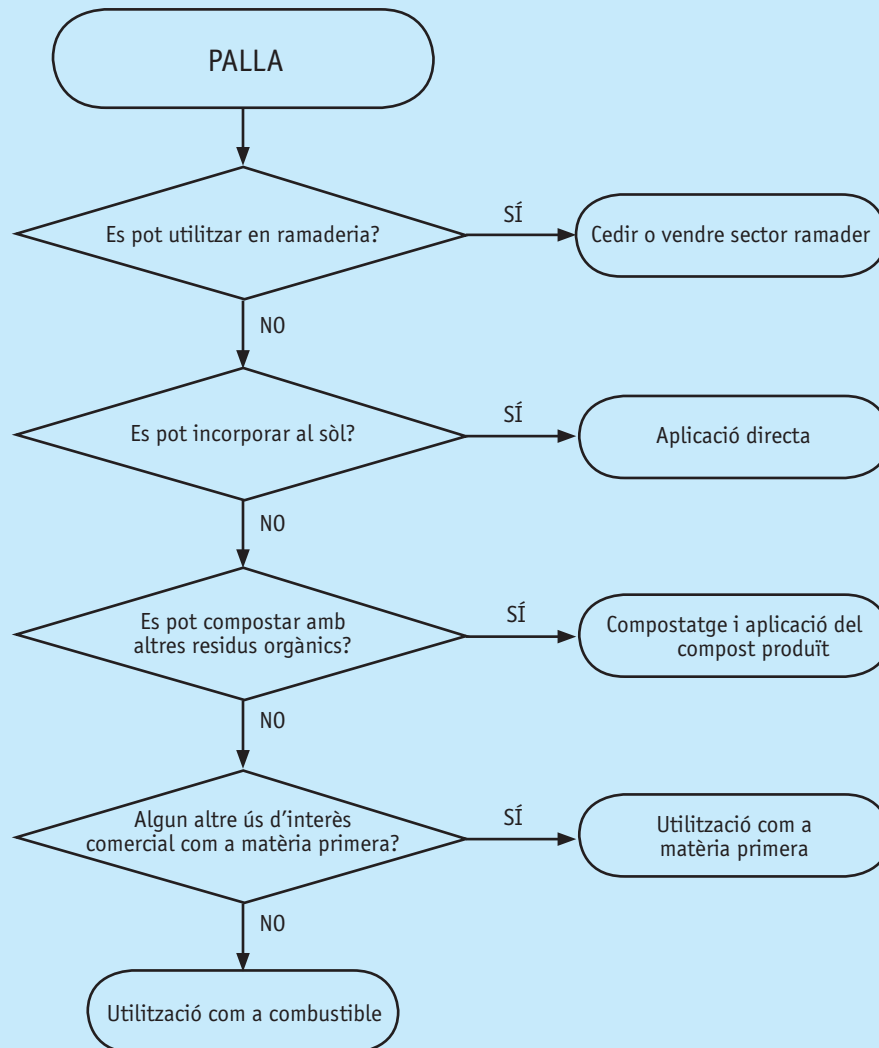
Opcions de valoració i tractament

V61	Utilització com a combustible
V81	Utilització en profit de l'agricultura
V83	Compostatge
T21	Incineració de residus no halogenats ¹
T12	Deposició de residus no especials

1. Es refereix a aquells residus que no contenen clor (Cl), brom (Br), iode (I), etc.

10. DOGC 3922 de 10 de juliol de 2003.

11. Establertes pel Decret 34/96 modificat pel Decret 92/99.



3.1.2. Restes de poda

En els cultius de fruiters de regadiu es produeix una gran quantitat de restes vegetals en les èpoques de poda. En la majoria de casos aquestes restes es piquen i s'incorporen al sòl. En algunes zones encara és una pràctica habitual cremar-les, tot i que ho prohibeix la normativa.¹²

La primera opció de valoració que cal considerar és incorporar o deixar en superfície les restes vegetals, ja que incrementa la matèria orgànica, afavoreix l'estructuració del sòl i amb

el temps augmenta la infiltració de l'aigua. Així mateix, redueix l'erosió hídrica i eòlica, sent la primera la més important.

El compostatge és una altra possible opció de valoració, en què les restes vegetals s'utilitzen com a estructurant i aportadores de carboni per al bon funcionament del procés.

Finalment, dues opcions de tractament¹³ de baixa implementació, pel seu cost elevat i el seu benefici ambiental nul, són la incineració i la deposició en abocador controlat. Aquestes opcions no es contemplen en aquesta guia.

Classificació Catàleg Europeu de Residus

02	Residus de l'agricultura, horticultura, aquicultura, silvicultura, caça i pesca; residus de la preparació i elaboració d'aliments
0201	Residus de l'agricultura, horticultura, aquicultura, silvicultura, caça i pesca
020103	Residus de teixits vegetals

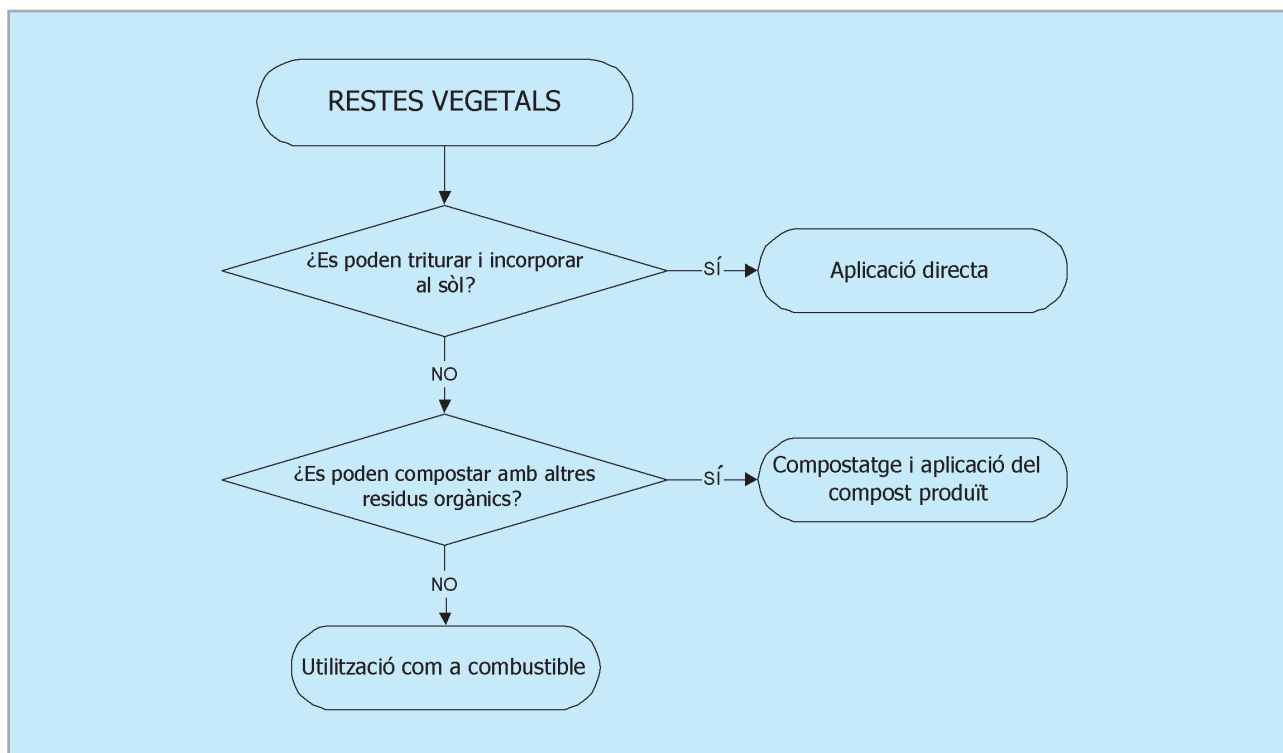
Opcions de valoració i tractament

V61	Utilització com a combustible
V81	Utilització en profit de l'agricultura
V83	Compostatge
T21	Incineració de residus no halogenats ¹
T12	Deposició de residus no especials

1. Es refereix a aquells residus que no contenen clor (Cl), brom (Br), iode (I), etc.

12. DOGC 3922 de 10 de juliol de 2003.

13. Establertes pel Decret 34/96 modificat pel Decret 92/99.



3.2. RAMADERS

3.2.1. Gallinassa

S'entén per gallinassa les dejeccions d'aviram juntament amb el material utilitzat en el jaç, en els casos que correspongui.

La gallinassa pot aplicar-se directament al sòl sense tractament previ, tot i que aquesta opció presenta inconvenients. La matèria orgànica que s'incorpora al sòl no està estabilitzada, es produeix volatilització de l'amoniac (NH_3) (males olors, contribució a l'efecte hivernacle...) i s'altera la composició orgànica del sòl, consumint-se oxigen per a la degradació de la matèria orgànica aportada. Per tot això, s'escollirà sempre un tractament previ a l'aplicació de la gallinassa, per a estabilitzar-la, millorar-ne la qualitat com a adob i, si és possible, fixar el nitrogen amoniacal.

Tot i això, si ha d'aplicar-se la gallinassa en sòl de cultiu, a vegades es recomana incorporar-la tan aviat com sigui possible, entre les 12-24 hores següents.¹⁴ D'aquesta manera, es redueix l'emissió d'amoni d'un 50 a un 80%, tot i que els avantatges que això pugui reportar no sempre es

compensen, pel fet d'aportar matèria orgànica fresca, consumidora d'oxigen. Les millors tècniques d'aplicació seran aquelles que millor ajudin a incorporar els materials al sòl, sense que s'alcin less partícules, i amb una distribució uniforme.

En el maneig i emmagatzematge de la gallinassa ha d'adoptar-se el Codi de Bones Pràctiques Agràries, per reciclar els nutrients de les dejeccions ramaderes i evitar la contaminació de les aigües.

La millor opció de valoració per a la gallinassa és el compostatge. Mitjançant aquest procés s'obté un material orgànic homogeni i estable, que pot aplicar-se de manera beneficiosa al sòl, lliure de patògens i amb un volum menor que permet un menor cost de transport. En els casos en què la gallinassa està barrejada amb el material del jaç, no és necessari un cosubstrat per portar a terme el procés. En cas contrari, serà necessari afegir restes vegetals que donin estructura, augmentin el contingut en carboni orgànic i millorin la relació C/N per efectuar un procés de compostatge.

14. Segons Millors Tecnologies Disponibles, però aquesta recomanació entra en contradicció amb el Codi de Bones Pràctiques Agràries de Catalunya (quatre mesos d'emmagatzematge).

Algunes notes del Codi de Bones Pràctiques Agràries de Catalunya

- Ajustar les quantitats de fertilitzants a les necessitats dels cultius.
- Establir plans de fertilització. Balanç de N a nivell d'explotació.
 - Calcular:
 - N disponible de la pròpia explotació.
 - Superfície necessària per aplicar N disponible.
 - Superfície disponible.
 - Si hi ha dèficit o excès de N.
 - Màxima quantitat de fertilitzants orgànics que s'han d'emmagatzemar.
- El N disponible ha de ser igual a les necessitats del cultiu i adequar-se al temps.
 - Calcular:
 - Aportacions existents.
 - Necessitats de N.
- Les tècniques i sistema d'aplicació han d'assegurar una aplicació uniforme.
- El disseny i maneig del reg és fonamental per evitar el rentat de nitrats.
- L'emmagatzematge de residus ramaders ha de ser estanc i amb capacitat mínima per a quatre mesos de producció.
- L'emmagatzematge cobert redueix la quantitat de líquids i el risc de malalties.

Algunes notes del Codi de Bones Pràctiques Agràries d'Aragó

- Ajustar les quantitats de fertilitzants a las necessitats dels cultius.
- Subministrar els adobs nitrogenats al més pròxim possible a l'absorció de la planta, minimitzant les pèrdues per rentat.
- Conèixer les característiques del sòl.
- Realitzar l'aplicació evitant l'escorrentia.
- No aplicar fertilitzant quan el sòl està entollat o nevat.
- Un cop fixada la dosi, fraccionar les aportacions.
- El càlcul de la fertilització ha de fer-se per parcel·la, no per explotació.
- Fer plans d'adobatge per parcel·la, registrant l'aplicació de fertilitzants.
- Les tècniques i sistema d'aplicació han d'assegurar una aplicació uniforme.
- El disseny i maneig del reg és fonamental per evitar el rentat de nitrats.
- L'emmagatzematge de residus ramaders ha de ser estanc i d'una capacitat suficient per cobrir els períodes en què la distribució no és aconsellable.

Classificació Catàleg Europeu de Residus

02	Residus de l'agricultura, horticultura, aqüicultura, silvicultura, caça i pesca; residus de la preparació i utilització d'aliments
0201	Residus de l'agricultura, horticultura, aqüicultura, silvicultura, caça i pesca
020106	Excrements d'animals, orina i utilització (fins i tot palla podrida) i efluents, recollits de manera selectiva i tractats fora del lloc on es generen

Opcions de valoració i tractament

V81	Utilització en profit de l'agricultura
V83	Compostatge

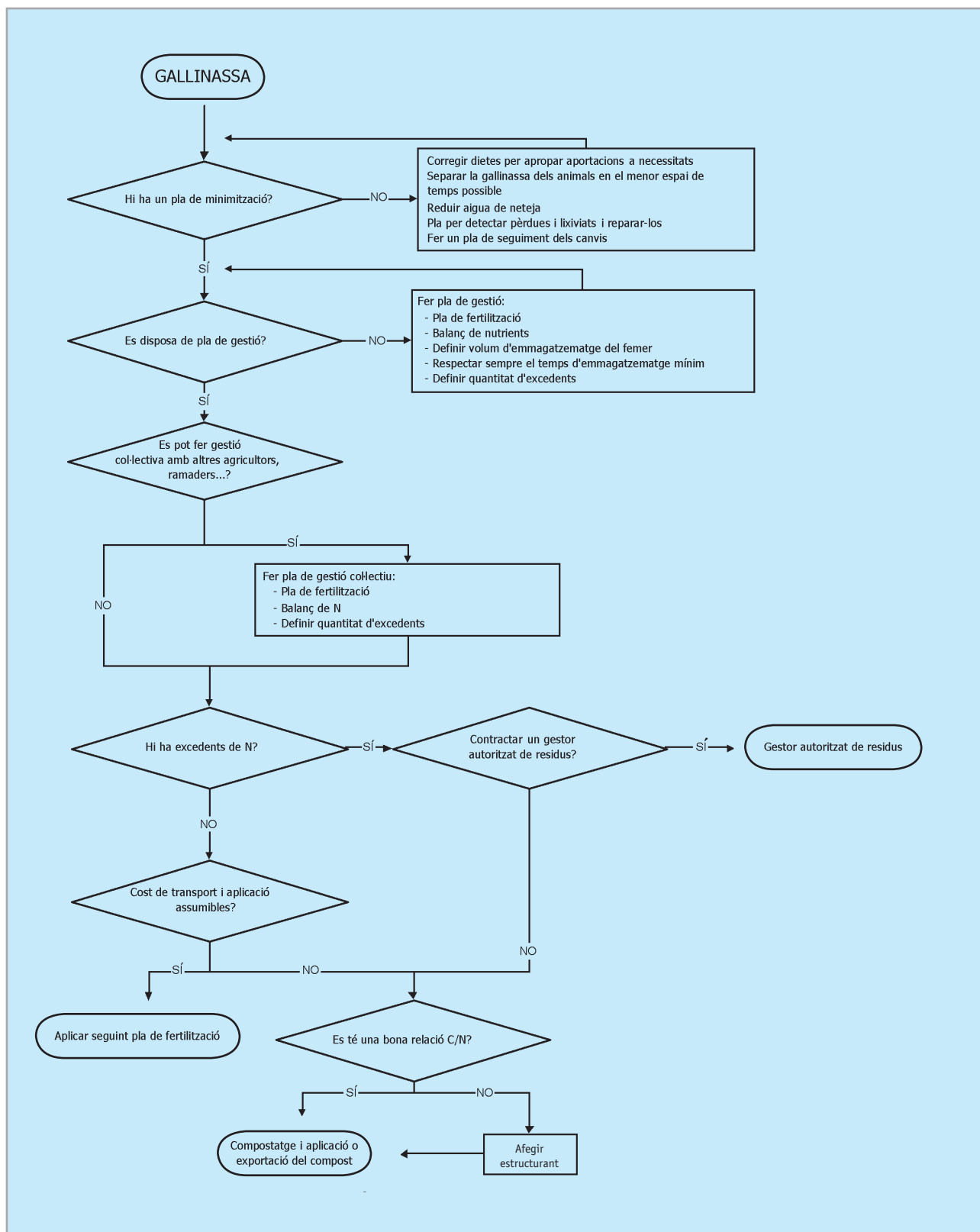
¿Què és una bona relació C/N?

Durant el creixement microbià, els microorganismes utilitzen aproximadament de 15 a 30 parts de carboni per cada part de nitrogen, això és, $C/N = 15-30$. Si la relació entre carboni i nitrogen és més gran, apareixen limitacions en el creixement per falta d'un nutrient en particular (el nitrogen). Si la relació és menor, no hi ha limitacions en el creixement, tot i que gran part del N disponible no serà utilitzat pels microorganismes i serà, probablement, volatilitzat en forma d'amoniac.

En la taula següent es donen valors orientatius de relacions C/N.

<i>Material</i>	<i>C/N</i>
Fem vaquí	18
Gallinassa	15
Fem de cavall	25
Fangs residuals	11
Fangs actius	6
Restes vegetals no lleguminoses	11-12
Palla	128-150
Fulles fresques	41
Restes de menjar	16
Barreja de paper	227

Font: Haug (1993).



3.2.2. Purins

S'entén per purins les dejeccions animals, amb restes de jaç, aliments i aigua en quantitats variables, que resulten del sistema productiu dels animals i que presentin consistència fluida, amb un contingut aproximat de sòlids menor al 12%.

L'aplicació al sòl en les dosis adequades a cada cultiu és la millor via de valoració. Aquestes dosis s'han de calcular basant-se en el contingut de nutrients dels purins, i les aplicacions han de fer-se en unes èpoques determinades de l'any que depenen de cada cultiu. La planificació de les aplicacions, així com la de totes les accions que fan referència a què fer amb els purins per minimitzar el seu impacte ambiental, constitueix el pla de gestió de les dejeccions.

Aquest pla ha de tenir dos eixos d'actuació bàsics: 1) la minimització dels cabals i dels constituents de les dejeccions, ja que això permet estalviar en transport i en la necessitat de superfície agrícola; 2) la correcta planificació de les dosis per a cada cultiu en l'espai i en el temps.

Com a resultat d'aquestes dues actuacions, pot donar-se el cas que el ramader no disposi de suficient superfície disponible, o que el transport a parcel·les llunyanes li representi un cost excessiu, o que necessiti adequar la seva capacitat d'emmagatzematge a les necessitats temporals dels cultius, o que li sobri part del nitrogen produït, o que les males olors que genera creïn un problema addicional a resoldre, o altres problemàtiques. En aquest moment han de plantejar-se els tractaments.

Les emissions d'amoníac causades per l'aplicació al sòl dels purins poden reduir-se mitjançant la utilització de l'equip adequat. Aquestes tècniques redueixen al seu torn les males olors.

No hi ha una tècnica sense limitacions i aplicable en totes les circumstàncies i tipus de sòl. Les tècniques d'injecció són les que més redueixen les emissions, tot i que tècniques d'aplicació en superfície i incorporació immediata poden aconseguir la mateixa reducció (en cas que els costos siguin assumibles i el sòl fàcilment creat).

15. El document *Guia per al tractament de les dejeccions ramaderes* (edició de l'Agència Catalana de Residus) ofereix informació detallada sobre els diferents tractaments o combinacions.

<i>Ús del sòl</i>	<i>Tècnica (MTD)</i>	<i>Reducció de l'emissió</i>	<i>Aplicabilitat</i>
Prat amb cultiu <30 cm	Cisterna amb barra distribuïdora	30%	<ul style="list-style-type: none"> • Pendent <15% per a <i>tankers</i> • Pendent <25% per a sistema umbilical • No vàlid per a purins viscosos o amb alt contingut en palla • Mesura i forma del camp importants
Prat	Cisterna amb barra distribuïdora	40%	<ul style="list-style-type: none"> • Pendent <20% per a <i>tankers</i> • Pendent <30% per a sistema umbilical • No vàlid per a purins viscosos • Mesura i forma del camp importants • Herba <8 cm alt
Prat	Injecció poc profunda	60%	<ul style="list-style-type: none"> • Pendent <12% • Grans limitacions segons tipus de sòl i condicions • No vàlid per a purins viscosos
Prat i cultivable	Injecció profunda	80%	<ul style="list-style-type: none"> • Pendent <12% • Grans limitacions segons tipus de sòl i condicions • No vàlid per a purins viscosos
Cultivable	Cisterna amb barra distribuïdora i incorporació en 4 h	80%	<ul style="list-style-type: none"> • Incorporació només aplicable si el sòl pot ser fàcilment conreat

Font: *Draft reference document on best available techniques for intensive rearing of poultry and pigs*, 1993.

En el maneig i emmagatzematge dels purins ha d'adoptar-se el Codi de Bones Pràctiques Agràries, per reciclar els nutrients de les dejeccions ramaderes i evitar la contaminació de les aigües.

Algunes notes del Codi de Bones Pràctiques Agràries de Catalunya

- Ajustar les quantitats de fertilitzants a les necessitats dels cultius.
- Establir plans de fertilització. Balanç de N a nivell d'explotació.
 - Calcular:
 - N disponible de la pròpia explotació.
 - Superfície necessària per aplicar N disponible.
 - Superfície disponible.
 - Si hi ha dèficit o excès de N.
 - Màxima quantitat de fertilitzants orgànics que s'han d'emmagatzemar.
- El N disponible ha de ser igual a les necessitats del cultiu i adequar-se al temps.
 - Calcular:
 - Aportacions existents.
 - Necessitats de N.
- Les tècniques i sistema d'aplicació han d'assegurar una aplicació uniforme.
- El disseny i maneig del reg és fonamental per evitar el rentat de nitrats.
- L'emmagatzematge de residus ramaders ha de ser estanc i amb capacitat mínima per a quatre mesos de producció.
- L'emmagatzematge cobert redueix la quantitat de líquids i el risc de malalties.

Algunes notes del Codi de Bones Pràctiques Agràries d'Aragó

- Ajustar les quantitats de fertilitzants a les necessitats dels cultius.
- Subministrar els adobs nitrogenats al més pròxim possible a l'absorció de la planta, minimitzant les pèrdues per rentat.
- Conèixer les característiques del sòl.
- Realitzar l'aplicació evitant l'escorrentia.
- No aplicar fertilitzant quan el sòl està entollat o nevat.
- Un cop fixada la dosi, fraccionar les aportacions.
- El càlcul de la fertilització ha de fer-se per parcel·la, no per explotació.
- Fer plans d'adobatge per parcel·la, registrant l'aplicació de fertilitzants.
- Les tècniques i sistema d'aplicació han d'assegurar una aplicació uniforme.
- El disseny i maneig del reg és fonamental per evitar el rentat de nitrats.
- L'emmagatzematge de residus ramaders ha de ser estanc i d'una capacitat suficient per cobrir els períodes en què la distribució no és aconsellable.

Si és necessari un tractament, ja sigui a nivell individual o col·lectiu, les opcions són múltiples i variades depenent de les necessitats de cada explotació.

Classificació Catàleg Europeu de Residus

02	Residus de l'agricultura, horticultura, aqüicultura, silvicultura, caça i pesca; residus de la preparació i elaboració d'aliments
0201	Residus de l'agricultura, horticultura, aqüicultura, silvicultura, caça i pesca.
020106	Excrements d'animals, orina i fems (fins i tot palla podrida) i efluents, recollits de manera selectiva i tractats fora del lloc on es generen.

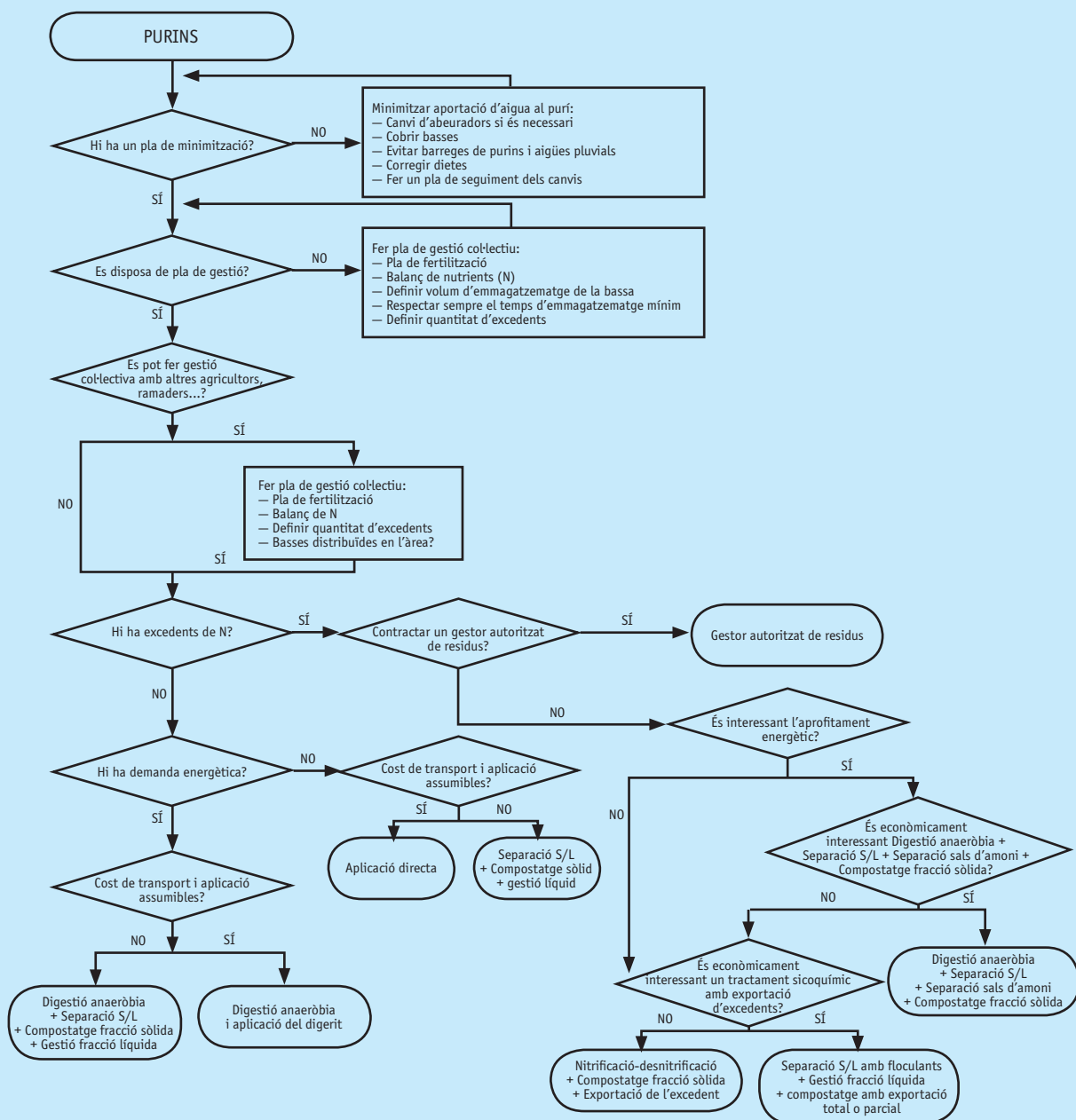
Opcions de valoració i tractament

V81	Utilització en profit de l'agricultura
V83	Compostatge

Hi ha demanda energètica?

És interessant estudiar el possible aprofitament energètic per digestió anaeròbia:

- Si hi ha demanda d'energia tèrmica a la granja
- Si hi ha línia elèctrica per evacuar l'energia elèctrica produïda excedentària
- Si, en general, hi ha alguna manera de rendibilitzar el biogàs produït.

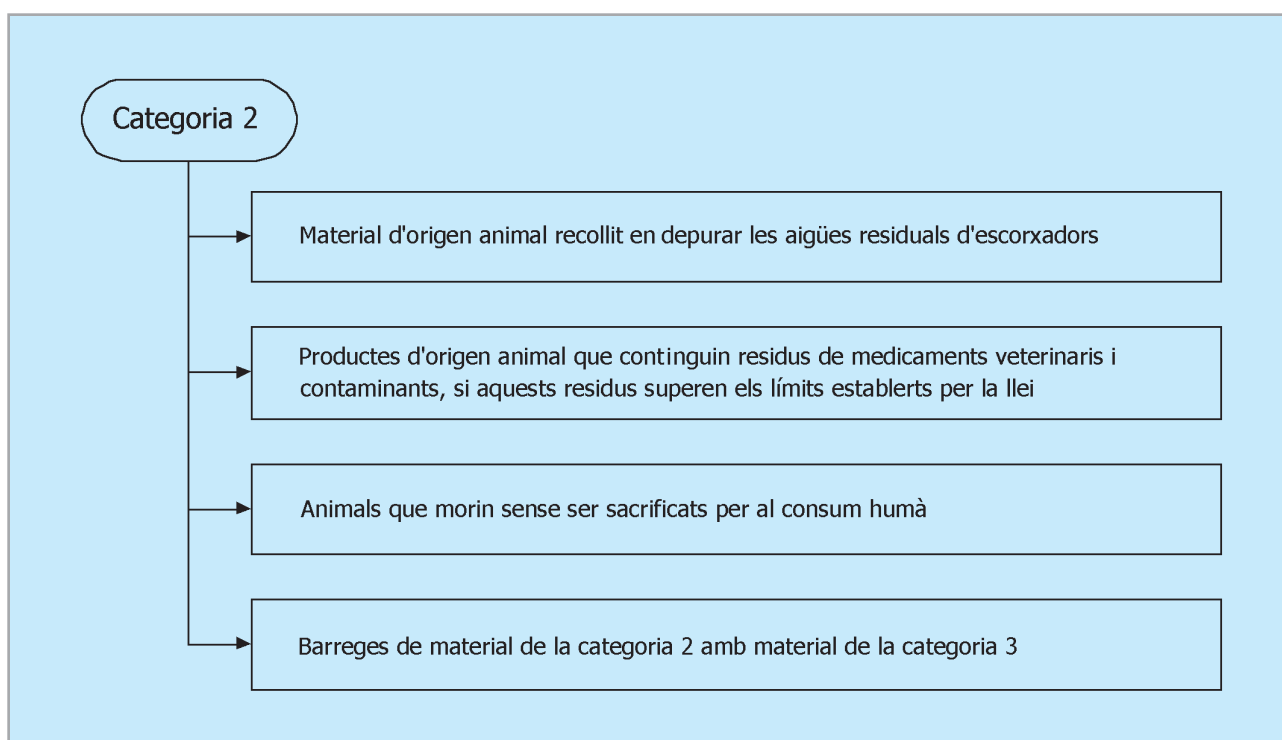


3.2.3. Subproductes animals

Segons el reglament (CE) 1774/2002 es consideren subproductes animals els cossos sencers o parts d'animals o productes d'origen animal no destinats al consum humà. Els subproductes animals de les explotacions avícoles i porcines es classifiquen, segons aquest reglament,

en productes de la categoria 2 i 3 i, segons la categoria, s'especifica el tractament que s'ha de portar a terme.

Els subproductes animals han d'acumular-se en un contenidor dissenyat amb aquesta finalitat, abans que el gestor autoritzat se n'ocupi.



Categoria 3

Subproductes destinats a consum humà, que no arribin a aquesta finalitat per motius comercials

Parts d'animals sacrificats que es rebutgin per al consum humà, però que no presentin cap signe de malaltia transmissible als éssers humans o animals

Plomes d'animals sacrificats en un escorxador i aptes per al consum humà

Sang d'animals sacrificats en un escorxador i aptes per al consum humà

Subproductes animals derivats de l'elaboració de productes destinats al consum humà

Closques, subproductes de la incubació i subproductes d'ous amb fissures procedents d'animals que no presentin cap malaltia transmissible

Plomes procedents d'animals que no presentin signes de malaltia transmissible

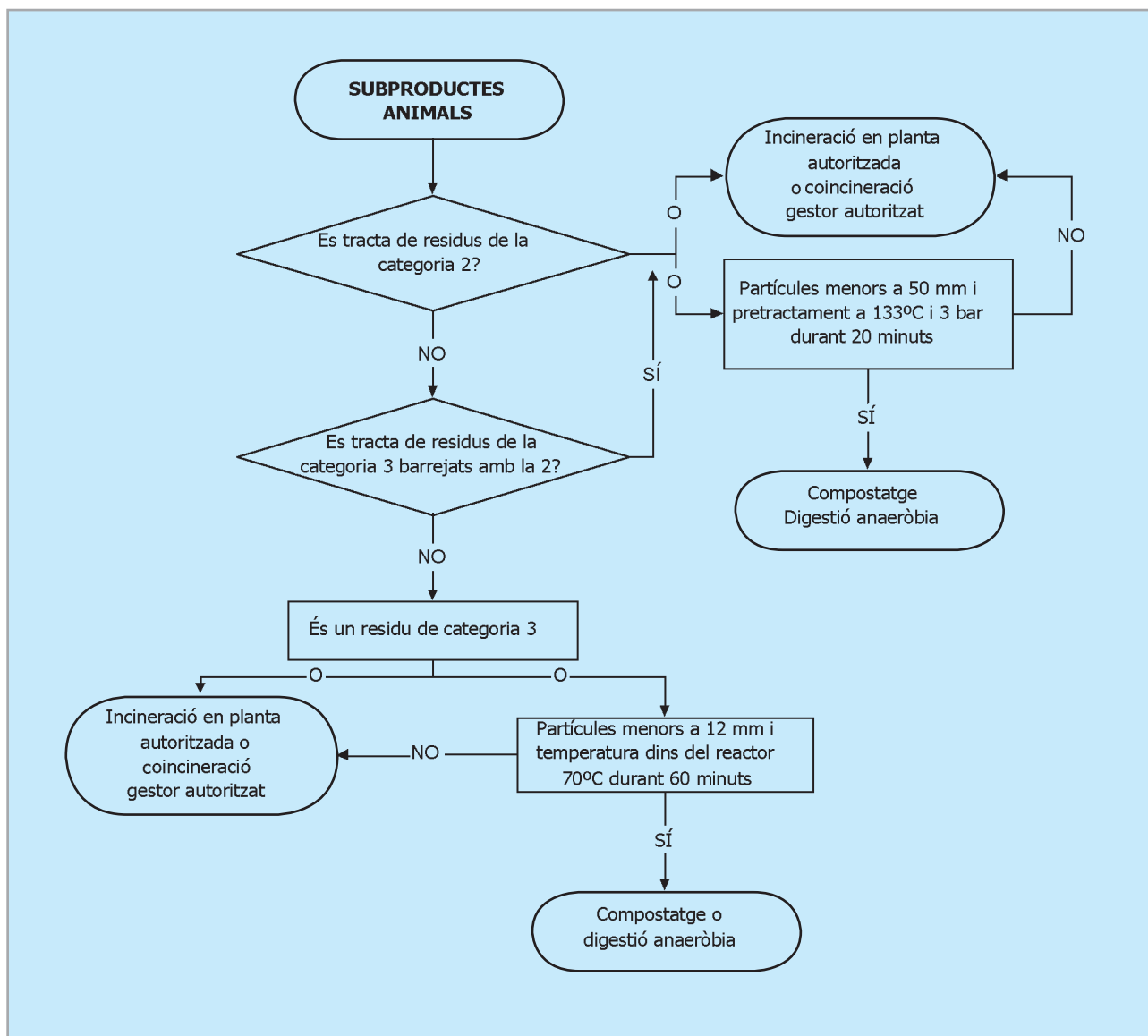
Cerres d'animals sacrificats en un escorxador i aptes per al consum humà

Classificació Catàleg Europeu de Residus

02	Residus de l'agricultura, horticultura, aquicultura, silvicultura, caça i pesca; residus de la preparació i elaboració d'aliments
0201	Residus de l'agricultura, horticultura, aquicultura, silvicultura, caça i pesca
020102	Residus de teixits animals

Opcions de valoració i tractament

V31	Recuperació de teixits i òrgans animals
V83	Compostatge
T12	Deposició de residus no especials
T21	Incineració de residus no halogenats



3.3. AGROINDUSTRIALS

3.3.1. *Fruita de rebuig*

En l'emmagatzematge, conservació i transformació de fruites i verdures es produeix una quantitat important de residu, provinent de la matèria orgànica, no elaborable o consumible, d'aquests productes.

És important destacar la tendència actual de no considerar aquests productes com a residus, sinó com a subproductes. Els residus requereixen un

gestor autoritzat, en canvi, els subproductes es comercialitzen sense necessitat de gestor autoritzat.

Les opcions principals de valoració d'aquests residus, mitjançant gestor autoritzat, són l'alimentació animal o el compostatge.

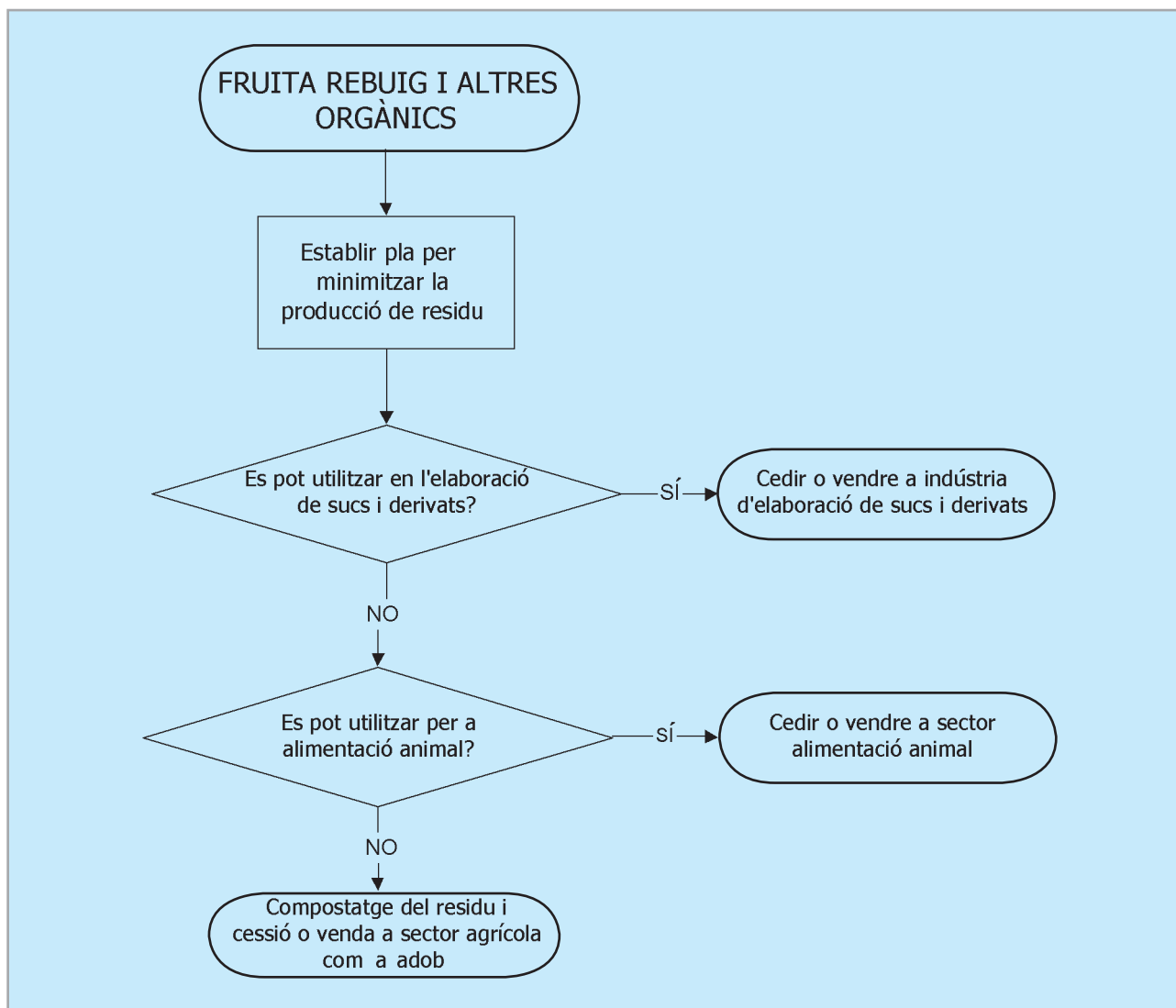
Altres opcions de valoració i tractament com la incineració o la deposició, no tenen sentit des del punt de vista econòmic o ambiental.

Classificació Catàleg Europeu de Residus

02	Residus de l'agricultura, horticultura, aquicultura, silvicultura, caça i pesca; residus de la preparació i elaboració d'aliments
0203	Residus de la preparació i elaboració de fruites, verdures, cereals, olis comestibles, cacau, cafè, te i tabac; producció de conserves; producció de llevats i extracte de llevat, preparació i ferment de melasses.
020304	Materials inadequats per al consum o l'elaboració

Opcions de valoració i tractament

V33	Recuperació de productes alimentaris
V31	Recuperació de teixits i òrgans animals
V83	Compostatge
T33	Estabilització
T31	Tractament fisicoquímic i biològic
T21	Incineració de residus no halogenats
T12	Deposició de residus no especials



3.3.2. Palets/Palots vells

Els palets de camp són estructures de fusta per transportar els grups de caixes de fruita o verdura. Els palots són grans recipients de fusta utilitzats per a transportar la fruita del camp a la central. Els palets/palots poden ser reutilitzables i, quan estan deteriorats, han de reciclar-se. En el cas dels d'un únic ús, han de reciclar-se al final de la seva vida útil.

El reciclatge de fusta acostuma a ser tècnicament i econòmicament inviable en l'agroindústria, per la qual cosa serà necessari comptar amb un gestor autoritzat.

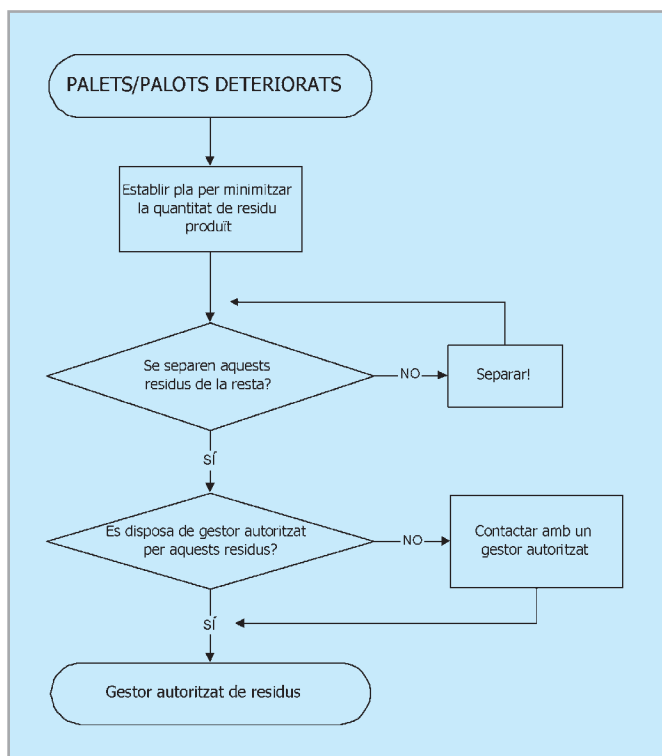
Les tendències actuals mostren, això no obstant, una reducció en la producció d'aquest residu, ja que cada vegada s'incorpora més a les agroindústries el material plàstic, pel seu major grau d'higiene, facilitat de neteja i resistència.

Classificació Catàleg Europeu de Residus

20	Residus utilització (residus domèstics i residus assimilables procedents dels comerços, indústries i utilització), incloses les fraccions recollides de manera selectiva
2001	Fraccions recollides de manera selectiva
200138	Fusta que no conté substàncies perilloses

Opcions de valoració i tractament

V15	Reciclatge i utilització de fustes
V61	Utilització com a combustible
T12	Deposició de residus no especials



3.3.3. Efluents

Aigua tractament postcollita

- En les operacions de tractament postcollita es recomana l'ús de dutxes (*drencher*) en lloc de basses, per ser menor la quantitat d'aigua utilitzada. Una altra de les recomanacions és utilitzar els productes (fungicides, antiescaldants i cicatritzants) en la mesura correcta.
- L'aigua residual incorporarà aquests productes (fungicides, etc.). Aquesta aigua ha de ser tractada en planta depuradora, tenint en compte que aquests productes poden afectar a les seves unitats biològiques. Després de la pròpia depuradora, pot abocar-se al col·lector municipal, controlant que l'aigua compleixi l'autorització d'aquest abocament. Aquesta aigua pot gestionar-se també a través de gestor autoritzat.

Classificació Catàleg Europeu de Residus

02	Residus de l'agricultura, horticultura, aquicultura, silvicultura, caça i pesca; residus de la preparació i elaboració d'aliments
0203	Residus de la preparació i elaboració de fruites, verdures, cereals, olis comestibles, cacau, cafè, te i tabac; producció de conserves; producció de llevats i extracte de llevats, preparació i ferment de melasses.
020301	Fangs de rentat, neteja, pelat, centrifugat i separació

Opcions de valoració i tractament

V83	Compostatge
T33	Estabilització
T31	Tractament fisicoquímic i biològic
T21	Incineració de residus no halogenats
T12	Deposició de residus no especials

Aigua rentat

- L' aigua procedent del rentat de la fruita té generalment una elevada càrrega orgànica que fa necessari el seu tractament. Tot i que generalment la seva caracterització és de baixa contaminació, si aquesta aigua presenta una elevada càrrega orgànica, nitrats o pesticides, haurà de tractar-se abans del seu abocament a la llera pública o al col·lector municipal d'aigües residuals.
- El tractament dels efluents es basa en una estació depuradora, dissenyada per aquest tipus d'efluents. Si no han de tractar-se aigües amb pesticides, que puguin contenir tòxics, és recomanable utilitzar una depuradora biològica.
- En el cas de contenir aquests residus químics tòxics, es recomana el tractament fisicoquímic de l'efluent. Si aquest tractament és econòmicament inviable en la pròpia indústria, serà necessari contractar un gestor autoritzat de residus.
- La utilització d'una depuradora per a depurar els efluents produirà altres residus, com ara els fangs residuals.

Aigua rentat equips

- En el processat de fruita, l'equip i les instal·lacions han de netejar-se i desinfectar-se periòdicament, d'acord amb la legislació vigent. L'objectiu és eliminar productes remanents, contaminants i microorganismes.
- El rentat es pot dur a terme per diferents vies:
 - *Clean in Place* (CIP), neteja en el lloc. S'utilitza per a tancs i equips de procés tancats. La solució netejadora es distribueix per tot l'equip. El programa de neteja es realitza automàticament.
 - *Clean Out of Place* (COP), neteja fora del lloc. S'utilitza quan diferents components de la maquinària han de ser desmantellats, abans que el rentat manual o automàtic comenci. Aquests components es reben fora de la maquinària.
- La neteja és un dels processos que consumeix més aigua. Per la seva minimització, es pot reutilitzar aquesta aigua o la provinent d'altres processos, tot i que s'hauran de considerar els aspectes higiènics.
- L'aigua de rentat, reutilitzada en el seu cas, ha de ser recollida de manera apropiada i tractada d'acord amb els productes que contingui.

3.3.4. Fangs de depuradora

Una depuradora, per a tractar els efluents de les indústries agroalimentàries, redueix la matèria orgànica i altres contaminants de les aigües. Això no obstant, apareix un nou residu amb quantitats elevades de matèria orgànica i con-

centracions importants d'altres elements contaminants; es tracta dels fangs de la depuradora.

És necessari donar una sortida adequada a aquests residus, prioritzant el reciclatge de materials mitjançant compostatge, en lloc de la deposició o incineració.

Classificació Catàleg Europeu de Residus

02	Residus de l'agricultura, horticultura, aquicultura, silvicultura, caça i pesca; residus de la preparació i elaboració d'aliments
0203	Residus de la preparació i elaboració de fruites, verdures, cereals, olis comestibles, cacau, cafè, te i tabac; producció de conserves; producció de llevat i extracte de llevat, preparació i ferment de melasses
020305	Fangs del tractament <i>in situ</i> d'efluents

Opcions de valoració i tractament

V83	Compostatge
T33	Estabilització
T31	Tractament fisicoquímic i biològic
T21	Incineració de residus no halogenats
T12	Deposició de residus no especials

3.3.5. Materials absorbents i adsorbents

La indústria de transformació de la fruita utilitza materials variats per als processos de filtració i absorció, alguns són les terres filtrants com la bentonita i el carbó actiu. Aquests materials s'utilitzen en els processos de filtració i adsorció.

Aquests materials poden ser regenerats en alguns casos però, fins i tot així, al final de la seva vida útil han de ser valorats/tractats d'acord amb la seva composició.

Si no contenen substàncies perilloses, es prioritzarà el procés de compostatge o qualsevol procés de recuperació, abans que la deposició o incineració.

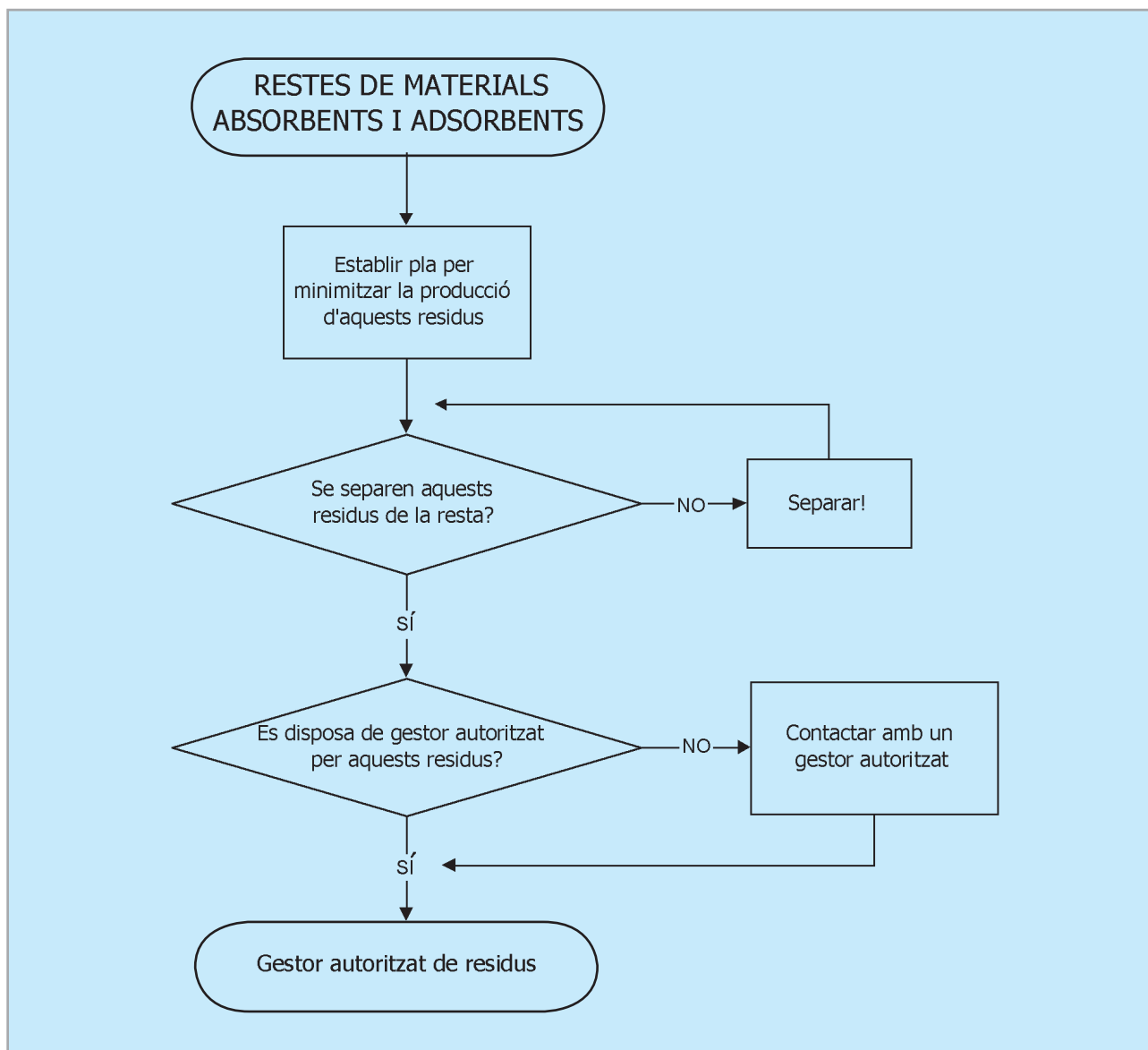
En cas de contenir substàncies perilloses, la valoració no és possible i s'ha d'optar per un tractament. El tractament d'aquests residus en la pròpia indústria és tècnicament i econòmicament inviable, per la qual cosa s'haurà de contractar un gestor autoritzat.

Classificació Catàleg Europeu de Residus

15	Residus d'envasos; absorbents, draps de neteja; materials de filtració i roba de protecció no especificats en cap altra categoria
1502	Absorbents, materials de filtració, draps de neteja i roba protectora
150202	Absorbents, materials de filtració (inclosos els filtres d'oli no especificats en cap altra categoria), draps de neteja i roba protectora contaminats per substàncies perilloses
150203	Absorbents, materials de filtració, draps de neteja i roba protectora diferents dels especificats en el codi 150202

Opcions de valoració i tractament

150203		150202	
V83	Compostatge	T24	Tractament per evaporació
T24	Tractament per evaporació	T21	Incineració de residus no halogenats
T21	Incineració de residus no halogenats	T22	Incineració de residus halogenats
T12	Deposició de residus no especials	T13	Deposició de residus perillosos
		T31	Tractament fisicoquímic i biològic



3.4. COMUNS

3.4.1. Envasos de productes especials (*fitosanitaris, zoosanitaris, conservants*)

En l'actualitat, en els sistemes de producció de la majoria de cultius s'usen productes fitosanitaris destinats a combatre les possibles malalties i plagues que afecten els cultius. Una vegada esgotat el producte queda un envàs que cal gestionar adequadament per les seves característiques tòxiques, nocives o perilloses per a les persones, els animals i/o el medi ambient.¹⁷

A Catalunya està en funcionament el sistema SIG-FITO (Sistema integrat de gestió de fitosanitaris). La legislació determina que els posseïdors d'aquests envasos estan obligats a lliurar-los a un gestor de residus o al punt de venda del producte i, mentre estiguin en el seu poder, a mantenir-los en condicions convenients d'higiene i seguretat. En el cas de productes líquids, miscibles o emulsionables en aigua, és obligatori aclarir tres vegades l'envàs abocant les aigües en el tanc de pulverització.

L'agricultor ha de facilitar al punt de venda o cooperativa els envasos buits, ja sigui un a un o

en bosses de 50 o 100 l. Al seu torn, el punt de venda agrupa les bosses en *big bags* d'un metre cúbic. Posteriorment, una empresa s'encarrega de recollir els *big bags* a petició de la cooperativa o punt de venda i els transporta fins al punt de tractament.









En el cas dels productes zoosanitaris (destinats a prevenir o combatre les possibles malalties dels animals) i dels conservants (destinats a preservar en condicions òptimes les fruites i hortalisses o els seus derivats fins a la comercialització), una vegada esgotat el producte, cal gestionar adequadament l'envàs.

El grau de perillositat d'aquests productes s'indica en l'etiqueta. A la taula 3 es mostren els diferents símbols que apareixen en les etiquetes amb el seu significat i a continuació les incompatibilitats entre els diferents productes (taula 4).











La separació dels residus perillosos dels no perillosos produeix un benefici per al medi ambient i permet estalviar en tractament. Si es barregen els residus perillosos i els no perillosos, tots s'han de tractar com a perillosos, encarint així el cost del tractament.

17. Són residus tòxics i perillosos, regulats per la Llei 10/1998 de Residus, Reial Decret 782/1998 que aprova el reglament de desenvolupament de la Llei 11/97, Decret 93/1999 del procediment de gestió de residus i la Llei 15/2003 que modifica la Llei 6/1993.

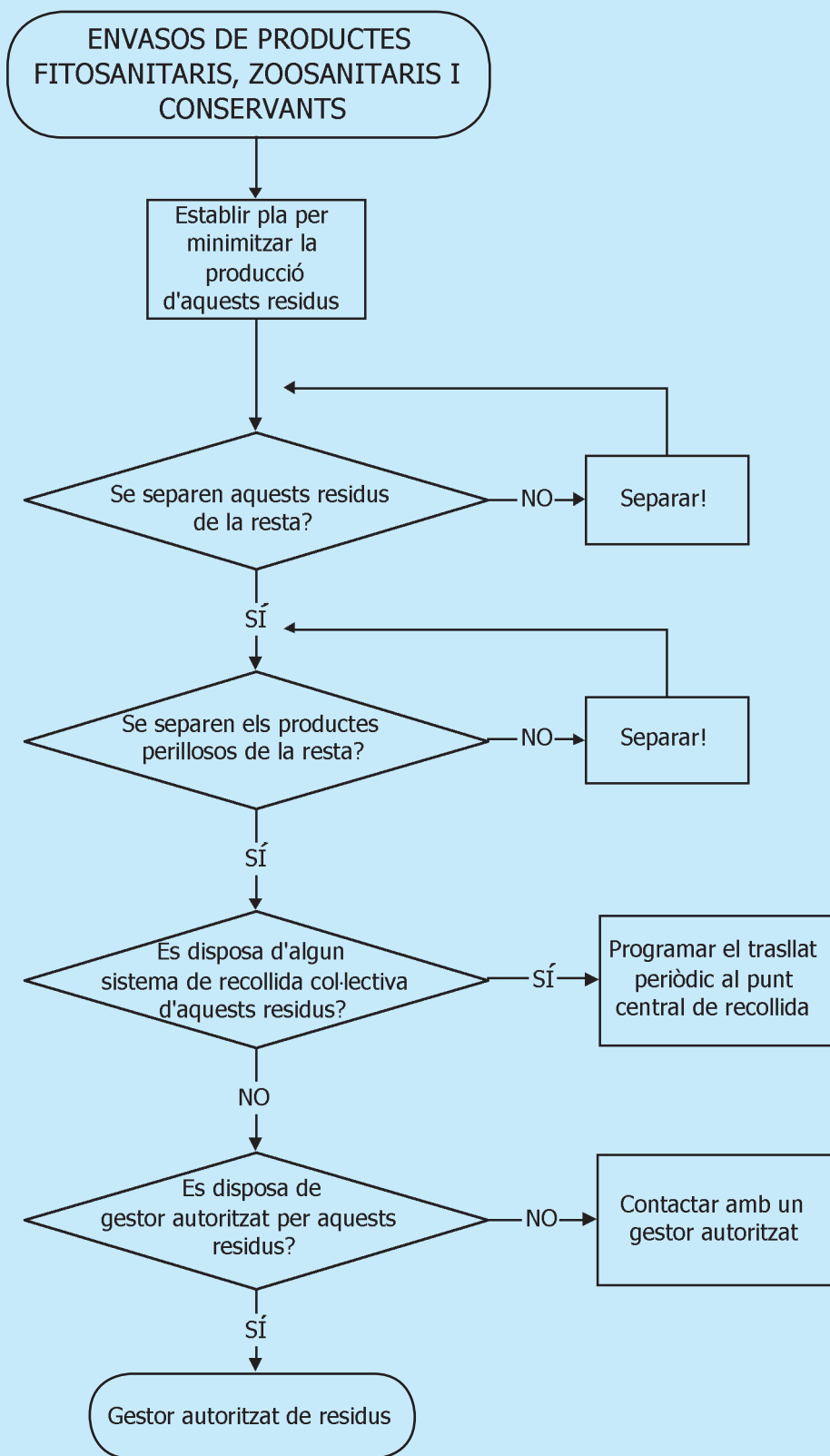
Taula 3
Símbols que apareixen en les etiquetes i descripció

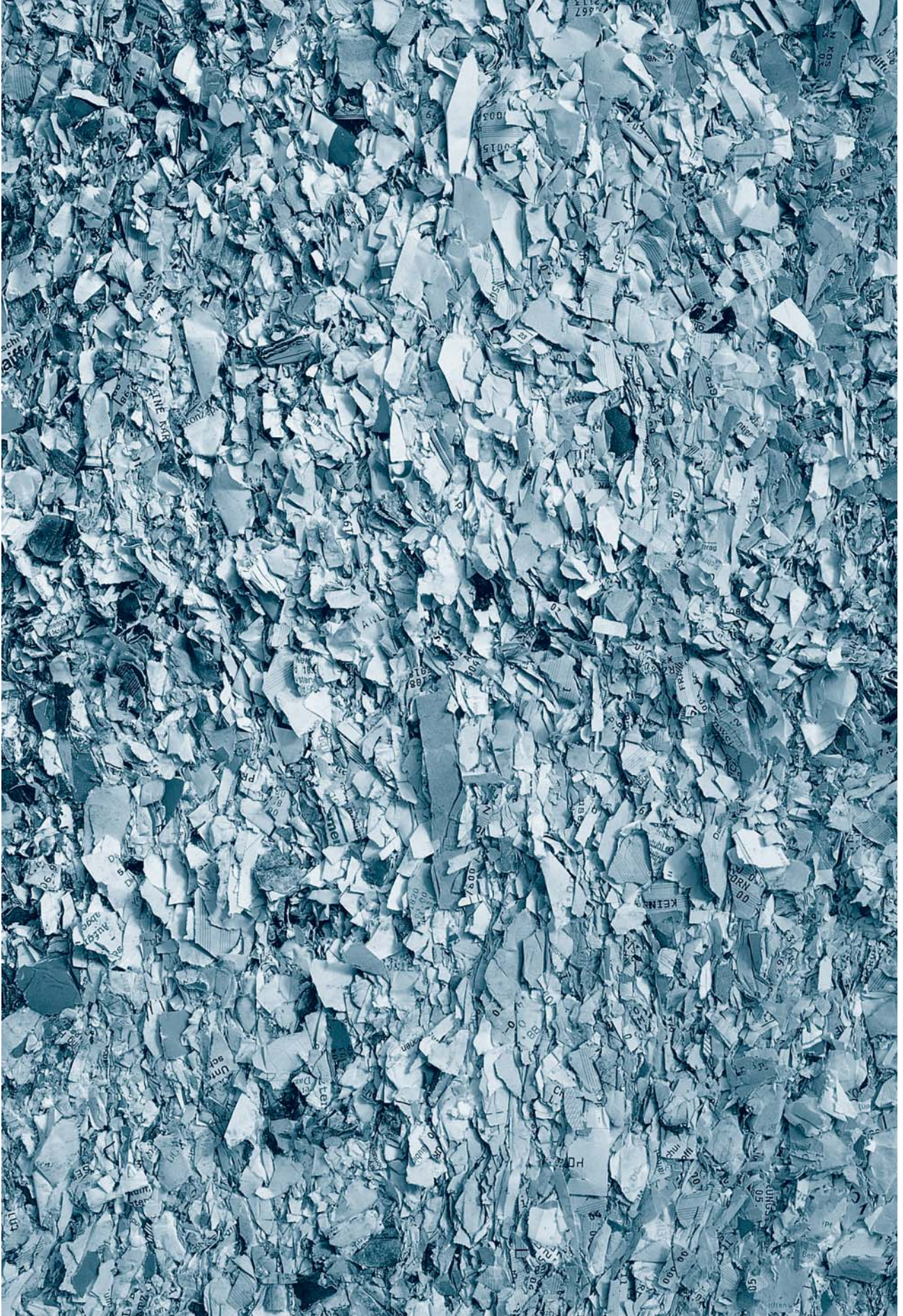
Símbol	Descripció	Símbol	Descripció
	EXPLOSIU (E). Poden reaccionar fàcilment i explotar, fins i tot sense oxigen.		INFLAMABLE (F). S'incendien en presència de flama, font de calor o xispa.
	PERILLÓS PER AL MEDI AMBIENT (N). Poden representar un perill immediat o futur per al medi ambient.		CORROSIU (C). Poden destruir teixits vius per contacte.
	IRRITANT (Xi). Per contacte poden produir reacció inflamatòria, sense ser corrosius.		NOCIU (Xn). Per inhalació, ingestió o penetració cutània poden produir efectes cancerígens, mutagènics i tòxics per a la reproducció.
	TÒXIC (T). Per inhalació, ingestió o penetració cutània en petites quantitats poden produir efectes cancerígens, mutagènics i tòxics per a la reproducció.		COMBURENT (O). En contacte amb altres substàncies, especialment inflamables, poden encendre's violentament.

Taula 4
Incompatibilitat entre productes

					
	+	-	-	-	+
	-	+	-	-	-
	-	-	+	-	+
	-	-	-	+	0
	+	-	+	0	+

- Aquests productes s'han de separar.
- + Aquests productes es poden emmagatzemar junts.
- o Aquests productes es poden emmagatzemar junts amb certes precaucions.





3.4.2. Paper i cartró

En les activitats agràries es produeix papers i cartrons. En el cas que provenguin dels envasos, segons el RD 782/1998, els envasos i embalatges s'han de reduir, reciclar i valorar. Els papers i cartrons utilitzats s'han de recollir per separat dels altres residus per a poder ser reciclats.

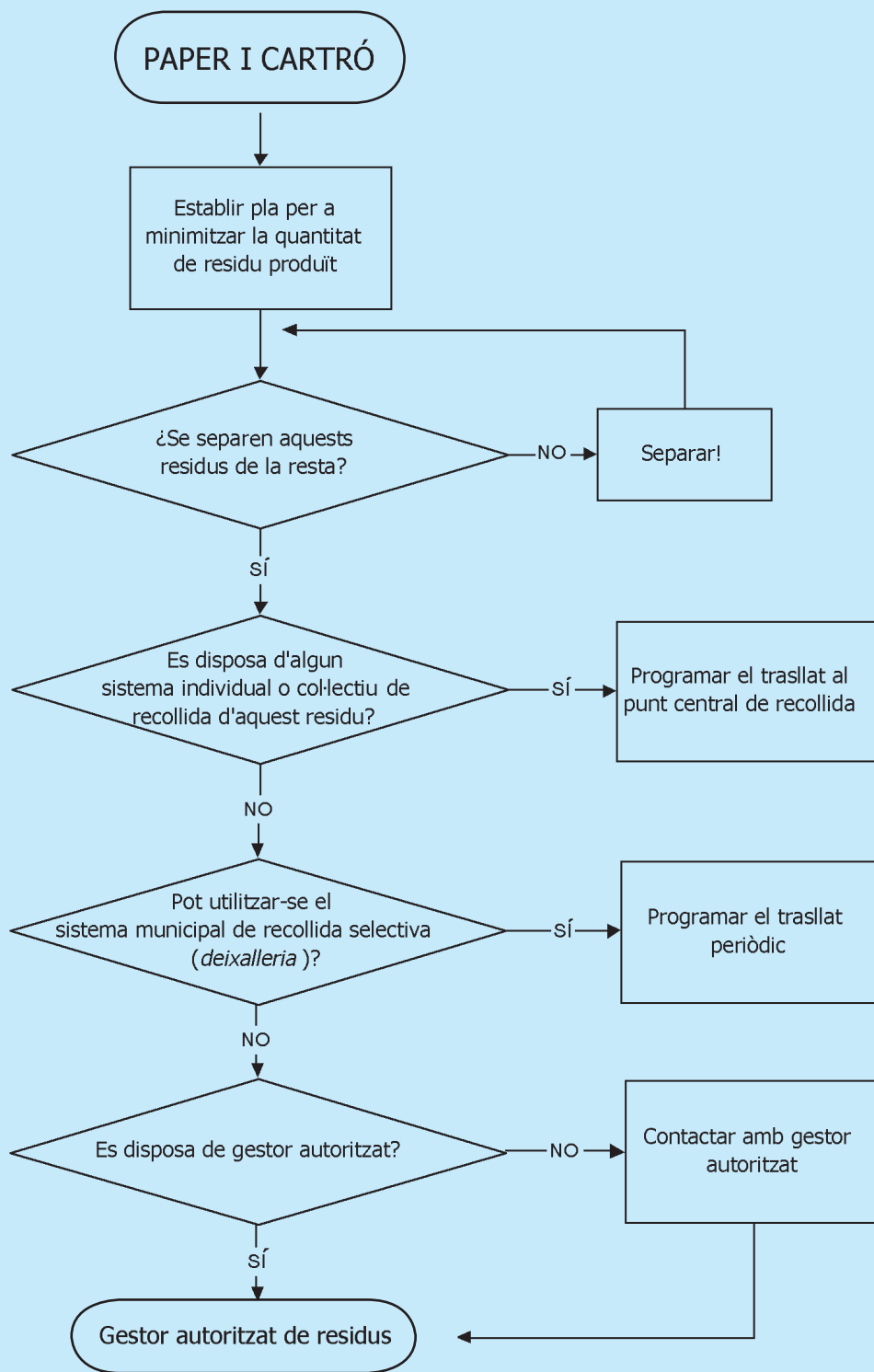
Aquests residus es poden assimilar a les fraccions recollides de manera selectiva dels residus municipals, per això mateix es poden integrar al sistema de recollida selectiva del municipi o a les deixalleries. Aquest servei està pensat per a comerços, oficines i serveis, a més a més dels particulars. Les indústries no són usuàries d'aquests serveis i han de tractar els residus a través d'un gestor autoritzat.

Classificació Catàleg Europeu de Residus

20	Residus municipals (residus domèstics i residus assimilables procedents dels comerços, indústries i institucions), incloses les fraccions recollides de manera selectiva
2001	Fraccions recollides de manera selectiva
200101	Paper i cartró
15	Residus d'envasos, absorbents, draps de neteja; materials de filtració i roba de protecció no especificada en una altra categoria
1501	Envasos
150101	Envasos de paper i cartró

Opcions de valoració i tractament

V11	Reciclatge de paper i cartró
V61	Utilització com a combustible



3.4.3. Plàstics

A totes les activitats agropecuàries es produeixen una sèrie de residus constituïts per plàstics. En el cas de provenir dels envasos, segons el RD 782/1998, els envasos i embalatges s'han de reduir, reciclar i valorar. Els plàstics utilitzats s'han de recollir per separat dels altres residus per a poder ser reciclats.

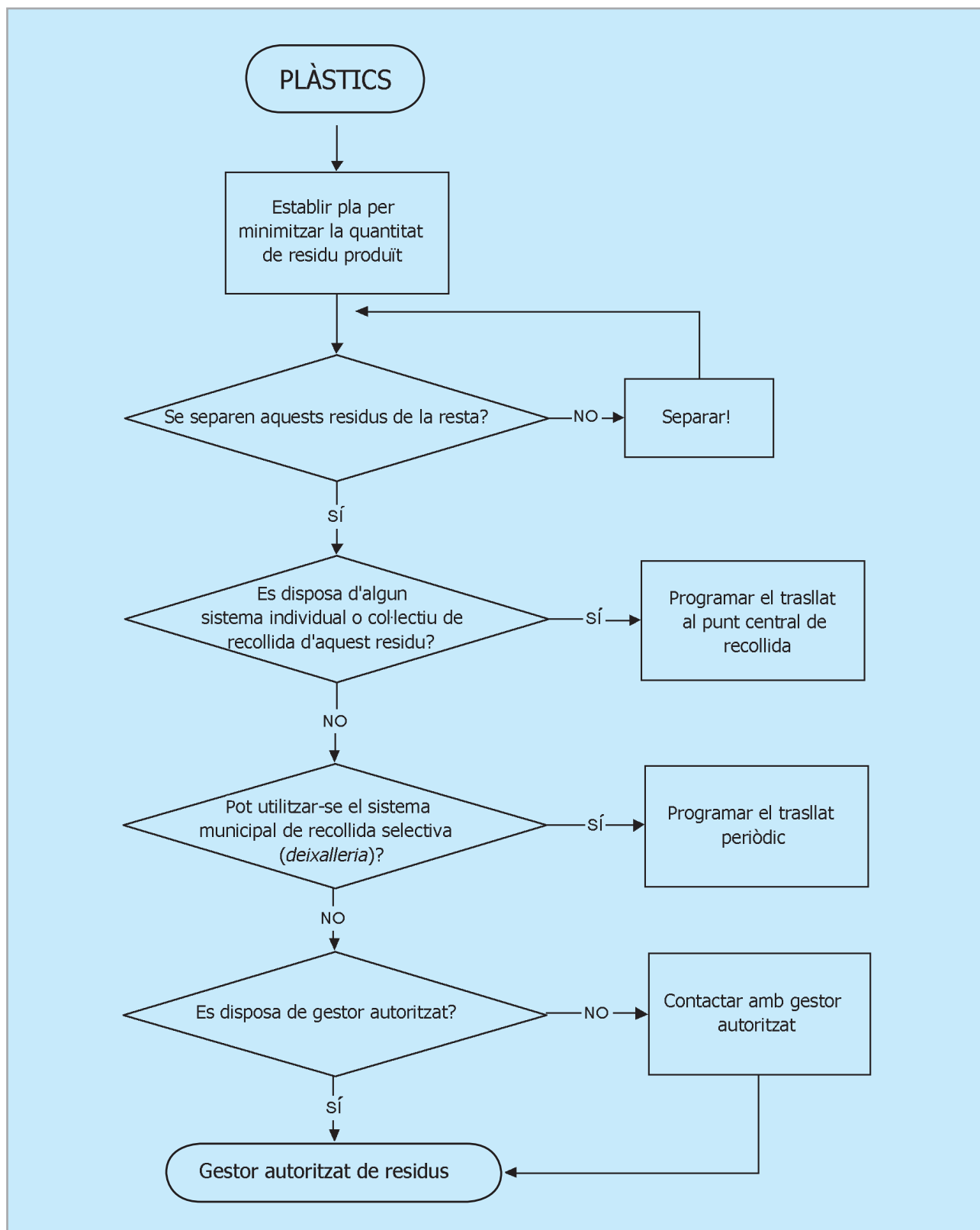
Aquests residus es poden assimilar a les fraccions recollides de manera selectiva dels residus municipals, si és així, es poden integrar al sistema de recollida selectiva del municipi o a les deixalleries. Aquest servei està pensat per a comerços, oficines i serveis, a més a més dels particulars. Les indústries no son usuàries d'aquests serveis i han de tractar els residus a través d'un gestor autoritzat.

Classificació Catàleg Europeu de Residus

20	Residus municipals (residus domèstics i residus assimilables procedents dels comerços, indústries i institucions), incloses les fraccions recollides de manera selectiva
2001	Fraccions recollides de manera selectiva
200139	Plàstics
15	Residus d'envasos, absorbents, draps de neteja; materials de filtració i robes de protecció no especificades en una altra categoria
1501	Envasos
150102	Envasos de plàstic

Opcions de valoració i tractament

Codi 200101		Codi 200139	
V61	Utilització com a combustible	V12	Reciclatge de plàstics
V11	Reciclatge de paper i cartró	V61	Utilització com a combustible



3.4.4. Olis

En el manteniment de la màquina es generen olis.

Aquests olis, tot i originar-se en petites quantitats, tenen un efecte contaminant molt important. Si s'usen olis de diferents tipus,

és convenient recollir-los per separat, ja que poden ser necessaris diferents tractaments amb costos distints. Amb la separació es pot estalviar en el tractament.

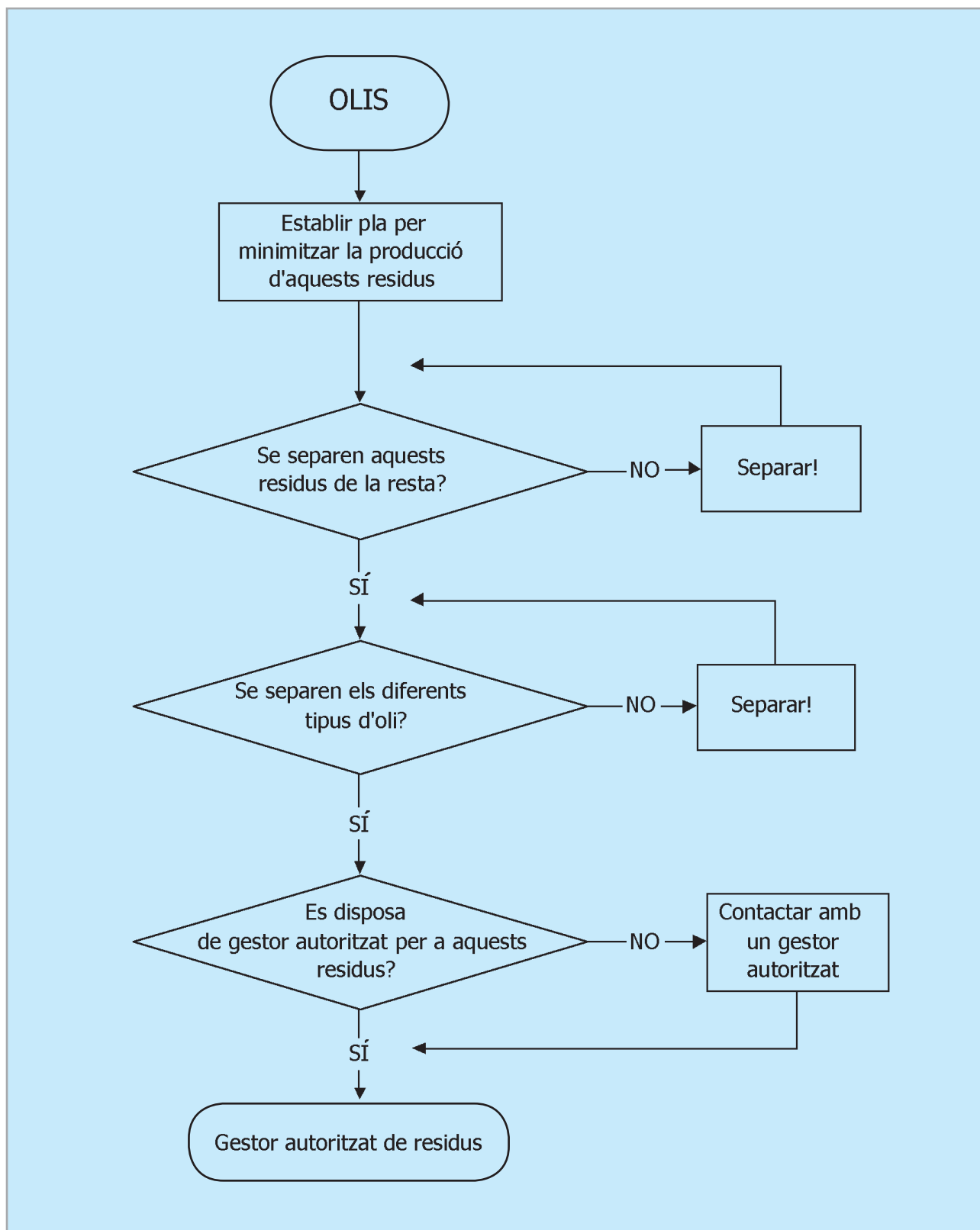
El tractament d'aquests residus en la pròpia activitat és tècnicament i econòmicament inviable, per tant caldrà contactar un gestor autoritzat.

Classificació Catàleg Europeu de Residus

13	Residus d'olis i de combustibles líquids
1302	Residus d'olis de motor, de transmissió mecànica i lubricants
130204	Olis minerals clorats de motor, de transmissió mecànica i lubricants
130205	Olis minerals no clorats de motor, de transmissió mecànica i lubricants
130206	Olis sintètics de motor, de transmissió mecànica i lubricants
130207	Olis fàcilment biodegradables de motor, de transmissió mecànica i lubricants

Opcions de valoració i tractament

<i>130204</i>		<i>130205</i>	
T22	Incineració de residus halogenats	V22	Regeneració d'olis minerals
<i>130206</i>		<i>130207</i>	
V22	Regeneració d'olis minerals	V22	Regeneració d'olis minerals
T21	Incineració de residus no halogenats	T21	Incineració de residus no halogenats
T22	Incineració de residus halogenats		



3.4.5. Bateries

En el manteniment de la maquinària, se substitueixen bateries velles per noves. Tot i que no es genera una gran quantitat d'aquest residu, és important assegurar un destí final adequat

per a prevenir possibles contaminacions del medi natural.

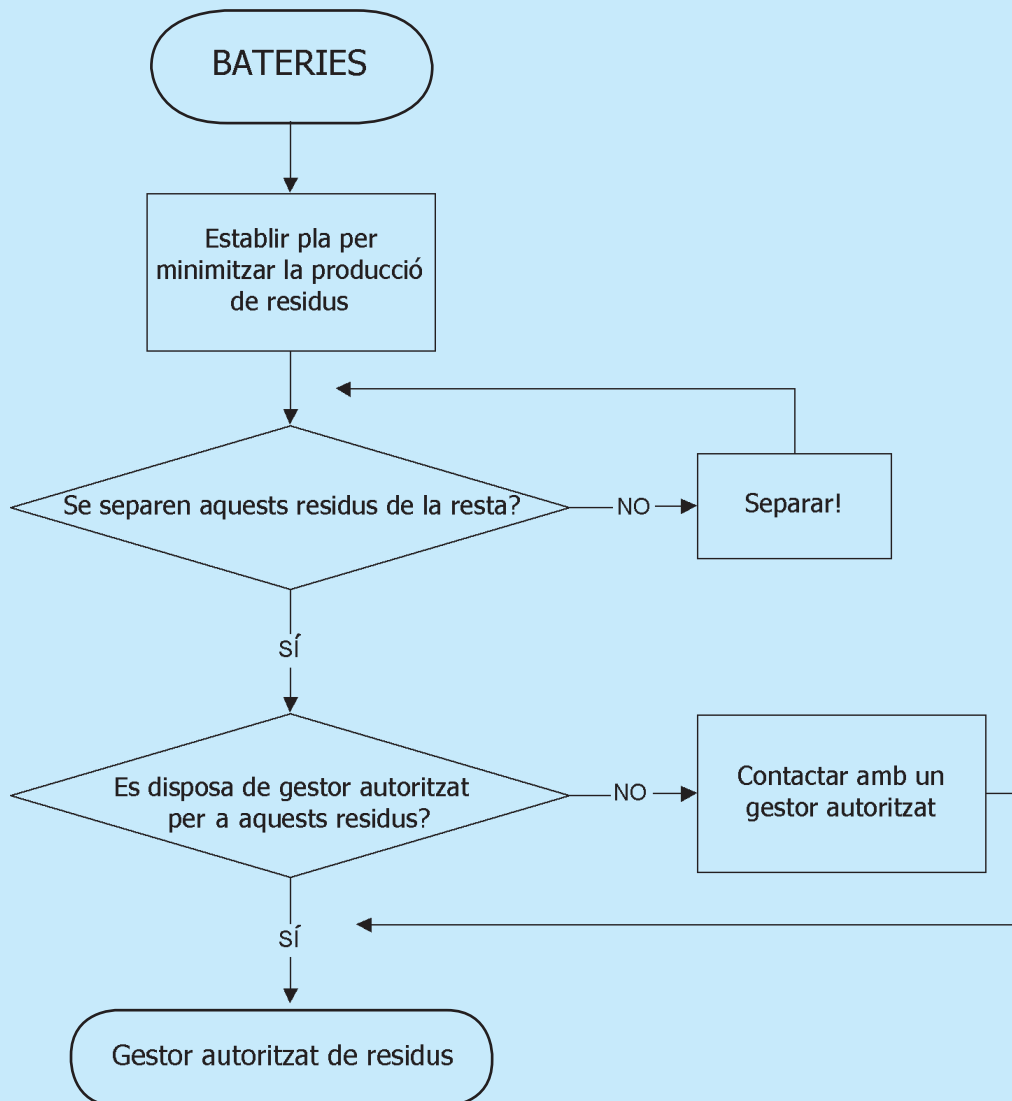
El tractament d'aquests residus en la pròpia activitat és tècnicament i econòmicament inviable, per tant serà necessari contactar amb un gestor autoritzat.

Classificació Catàleg Europeu de Residus

16	Residus no especificats en cap altra categoria
1606	Piles i acumuladors
160601	Bateries de plom

Opcions de valoració i tractament

V44	Recuperació de piles, bateries, acumuladors
-----	---



3.4.6. Pneumàtics

En el manteniment de la maquinària, se substitueixen pneumàtics vells per nous. Tot i que no es genera una gran quantitat d'aquest residu, és important assegurar un destí final adequat per a prevenir possibles contaminacions del medi natural.

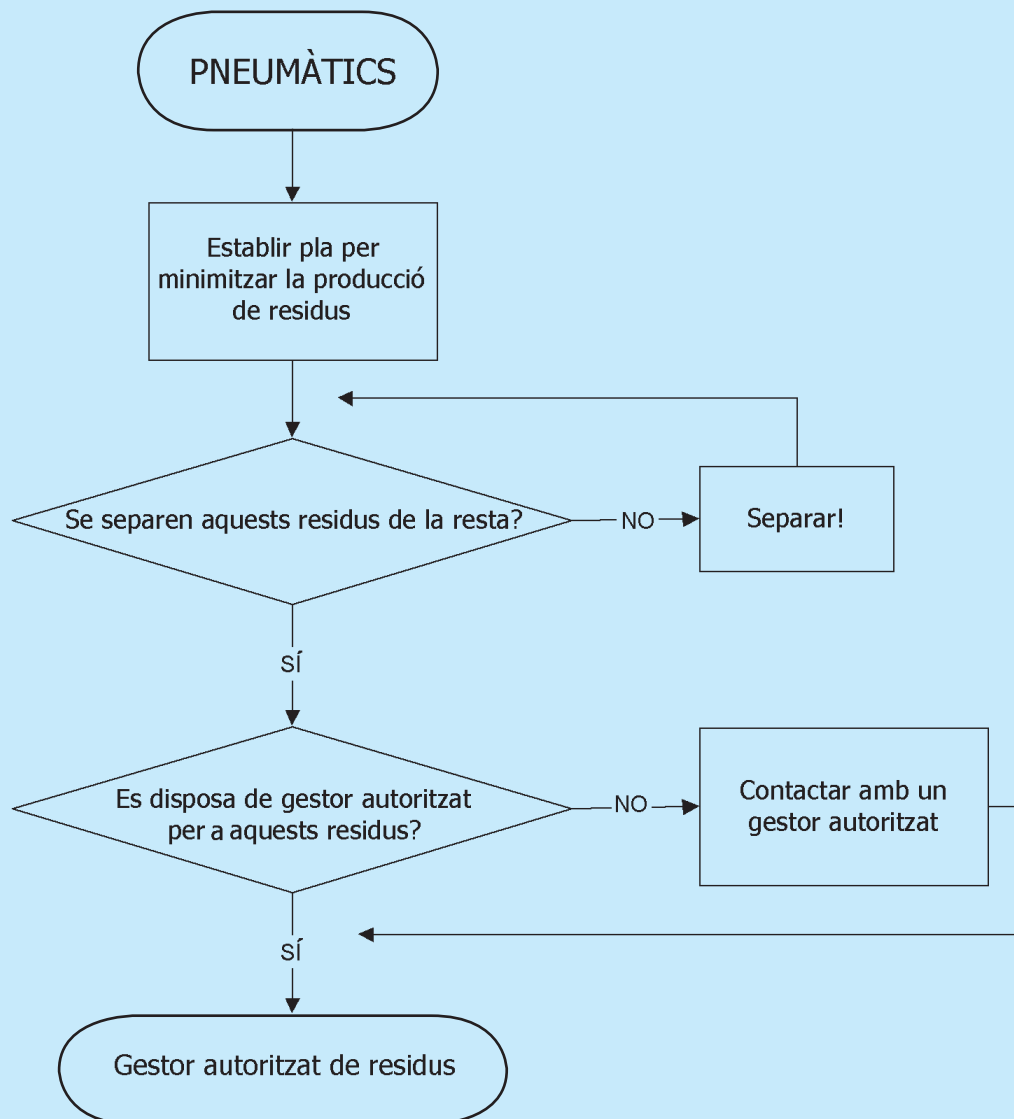
El tractament d'aquests residus en la pròpia activitat és tècnicament i econòmicament inviable, per tant serà necessari contactar amb un gestor autoritzat.

Classificació Catàleg Europeu de Residus

16	Residus no especificats en cap altra categoria
1601	Vehicles de diferents mitjans de transport (incloses les màquines no de carretera) al final de la seva vida útil i residus del desguàs de vehicles al final de la seva vida útil i del manteniment de vehicles
160103	Pneumàtics no útils

Opcions de valoració i tractament

V52	Recuperació de pneumàtics
V61	Utilització com a combustible
T21	Incineració de residus no halogenats
T12	Incineració de residus halogenats





TRACTAMENT DELS RESIDUS ORGÀNICS



Un tractament és l'operació o conjunt d'operacions de canvi de característiques físiques, químiques o biològiques d'un residu per a reduir o neutralitzar les substàncies perilloses que conté, recuperar matèries o substàncies valorables, facilitar el seu ús com a font d'energia, afavorir la disposició del rebuig i, en general, millorar la gestió i el procés de valoració.

Els residus que cal tractar en el marc de les activitats agroramaderes són principalment orgànics (dejeccions ramaderes, fruita deteriorada...), encara que també es produeixen residus inerts (paper, plàstic...) i especials (productes fitosanitaris, veterinaris...).

El tractament dels residus orgànics pot ser viable a nivell de la pròpia activitat o de manera col·lectiva. En el cas de residus inerts o especials, el tractament en l'activitat és tècnicament i econòmicament inviable, per la qual cosa la gestió/tractament d'aquests residus s'haurà de realitzar a través d'un gestor autoritzat.

Són múltiples els objectius a complir pels tractaments de residus orgànics:

- valorar econòmicament el residu
- adequar la composició als requeriments

- recuperar nutrients valorables
- higienitzar
- produir energia o
- adequar la producció temporal de residus a les necessitats estacionals de valoració o tractament.

Els tractaments que es descriuen són la utilització d'additius, basses, separació física, combustió, compostatge, digestió anaeròbia i nitrificació-desnitrificació. Hi ha d'altres possibles tractaments, així com combinacions entre ells per a aconseguir un objectiu determinat.

Encara que les basses per a purins no són en sentit estricte un tractament, s'han considerat conjuntament amb els tractaments per la seva funcionalitat per a regular la producció i aplicació agrícola, pel fet que es donen processos biològics de manera espontània i per ser un pas previ necessari abans de qualsevol tractament. I encara que no es realitzi cap tractament, s'ha de disposar d'una capacitat d'emmagatzematge en granja pel temps mínim reglamentat (quatre mesos).

Un document més exhaustiu que el present capítol és la: *Guia per al tractament de les dejeccions ramaderes*, Agència de Residus de Catalunya.



4.1. INCORPORACIÓ D'ADDITIUS

¿Què són?

Els additius són productes químics o biològics que s'apliquen a la fracció líquida amb l'objectiu de modificar les característiques de les dejeccions o dels efluent, per a la seva posterior aplicació al sòl, millorar el maneig, reduir les emissions de gasos contaminants i/o millorar l'ambient en locals d'estabulació i el benestar dels animals, en el cas de les dejeccions, o per millorar les seves característiques físiques de

cara a un tractament posterior, en el cas dels efluent de les activitats.

Es poden aplicar directament a l'efluent o a la corralina, a la fossa, la bassa, o quan es carreguen les dejeccions al sistema de transport per a la seva aplicació.

En general, l'eficiència d'aquests tipus de compostos no està contrastada. Molts poden ser efectius per una cosa, però perjudicials per una altra.

Tipus d'additius. Avantatges i inconvenients

Additius microbiològics

- Poden reduir males olors i emissions de gasos.
- Poden ser efectius per fluidificar i reduir la formació de crostes.
- Poden transformar nitrogen amoniacal en orgànic.
- Poden millorar les eficiències de separació sòlid-líquid
- Resultats molt variables.
- És difícil predir la seva eficiència en qualsevol situació.

Agents emmascaradors

- Disminueixen les males olors a curt termini.
- Cost baix.
- Fàcil i segur d'utilitzar.
- Efectivitat difícil de predir.
- Només és vàlid a curt termini.
- No té cap efecte sobre les emissions d'amoníac o sulfhídric.

Bloquejants

- Poden disminuir les males olors a curt termini.
- Fàcil i segur d'utilitzar.
- Efectivitat difícil de predir.
- No té cap efecte sobre les emissions d'amoníac o sulfhídric.

Adsorbents i absorbents

- Poden reduir les males olors en determinades condicions.
- Efectivitat difícil de predir.

Additius químics

- Poden reduir les emissions d'alguns compostos.
- Poden tenir efectes indesitjables sobre altres compostos.
- Són productes perillosos, de difícil maneig i poden ser nocius per al medi ambient i per a l'ús posterior del residu.

4.2. EMMAGATZEMATGE EN BASSES

Què són?

Les basses permeten regular la diferència entre la producció contínua de les dejeccions i l'aplicació estacional als cultius. Aquesta regulació és possible gràcies a la capacitat tampó del volum de la bassa, que ha de ser suficient per gestionar correctament els nutrients, especialment el nitrogen. Aquest volum s'ha de calcular per a cada situació, i sempre serà com a mínim l'equivalent a quatre mesos d'emmagatzematge.

Generalment es donen pèrdues d'amoníac per volatilització. Per evitar aquestes pèrdues s'ha de:

- Cobrir la bassa.
- Situar les basses a l'exterior de la nau, evitant que els animals respirin l'amoníac volatilitzat.
- Situar les basses fora del recinte sanitari de la granja per a facilitar l'evacuació i estalviar en desinfecció.

Avantatges

- Aprofitament del valor fertilitzant dels purins quan els cultius ho necessitin.
- Reducció de patògens i, en general, reducció parcial de la capacitat de contaminació microbiològica.

Avantatges de cobrir la bassa

- Reducció d'aigua de pluja que entra a la bassa, que incrementarà el cost del transport si la bassa està coberta.
- Reducció de pèrdua de valor fertilitzant, de males olors i d'impacte social si la bassa està coberta.

Inconvenients

- Si el volum necessari és molt gran, la superfície ocupada i la inversió poden ser una limitació. En aquesta situació pot ser interessant plantejar basses col·lectives per reduir costos, però sense oblidar la gestió.
- Si les basses no estan cobertes, augmenta el volum dels purins per l'efecte de la pluja i es produeixen emissions gasoses a l'atmosfera que causen males olors. En general, cal evitar que l'aigua de pluja de la granja vagi a la bassa.



4.3. SEPARACIÓ SÒLID-LÍQUID

Què és?

Procés físic que permet separar els sòlids presents en un residu de consistència líquida generant dos fraccions diferents, una sòlida i l'altra líquida.

Si s'afegeix un agent floculant (producte químic que ajuda a agregar partícules) es pot millorar significativament la separació.

Avantatges

- Augment de la capacitat de gestió sobre el residu.
- Condicionament del residu per a la posterior aplicació d'un tractament.
- Control de males olors gràcies al fet que s'eviten els processos de descomposició incontrolats.
- Permet obtenir una fracció (sòlida) fàcil de transportar a llargues distàncies.

Inconvenients

- Necessitat de dos sistemes de maneig diferents.
- Augmenta els requisits de maneig.
- En cas d'utilitzar floculant, s'augmenta el cost.





4.4. COMPOSTATGE

Què és?

El compostatge és un procés biològic, que té lloc en presència d'oxigen, en el qual una part de la matèria orgànica del residu es transforma, per acció dels microorganismes, en diòxid de

carboni (CO_2) i aigua. Aquest procés genera energia, per l'activitat dels microorganismes, la qual permet una temperatura de procés per sobre de 50°C i condicions d'higienització.

Avantatges

- Obtenció d'una esmena orgànica (compost). Millora les propietats com a adob del material de partida.
- Redueix pes i volum dels residus facilitant la gestió.
- Produeix materials alternatius a substrats no renovables, com la turba.
- Produeix disminució de les males olors, ocasionades per fermentacions incontrolades.
- Higienització a causa de les temperatures assolides, destrucció de males herbes, d'ous i larves d'insectes.

Inconvenients

- En els primers estadis del procés, i si aquest no es realitza correctament, es produeixen males olors.
- Poden donar-se pèrdues de nitrogen amoniacal per volatilització.





4.5. DIGESTIÓ ANAERÒBIA

Què és?

La digestió anaeròbia és la descomposició biològica de la matèria orgànica, en absència

d'oxigen, que dona lloc a un gas energèticament interessant (biogàs), compost principalment per metà i diòxid de carboni.

Avantatges

- Estabilització i mineralització parcial de la matèria orgànica.
- Higienització parcial.
- Control/reducció de males olors.
- Disminució d'emissions incontrolades de gasos d'efecte hivernacle.
- Producció d'energia. Balanç energètic positiu.
- Millora de l'eficiència d'altres processos de tractament posteriors com: concentració/evaporació d'allò digerit o *stripping*/absorció d'amoniac.

Inconvenients

- Per ser sistemes tancats, estancs i amb la necessària infraestructura per al control i aprofitament del gas produït, requereix inversions elevades.
- Atès l'equilibri necessari entre poblacions bacterianes, necessita supervisió tècnica periòdica.
- Baixa velocitat de creixement de microorganismes (requereix elevats temps de retenció i grans volums de reactors) si ho comparem amb els processos aerobis.
- Sensible a la presència de molts compostos inhibidors o tòxics (nitrogen amoniacal, metalls pesants, àcids grassos volàtils, àcids grassos de cadena llarga, pH, antibiòtics i desinfectants, sulfurs, etc.).
- Procés complex en què intervenen diferents tipus de microorganismes, i per això susceptible d'instabilitat.
- No s'elimina nitrogen, la qual cosa s'ha de considerar en cas d'un alt nivell d'excedència.



4.6. NITRIFICACIÓ-DESNITRIFICACIÓ

Què és?

Procés microbiològic en què l'amoni s'oxida a nitrat, en presència d'oxigen i carboni inorgànic

(nitrificació), i on aquest es redueix a nitrogen molecular gas, en absència d'oxigen i presència de carboni orgànic (desnitrificació).

Avantatges

- Eliminació de nitrogen.
- Eliminació de matèria orgànica sense necessitat d'aportar oxigen.
- Reducció d'emissions de gasos d'efecte hivernacle o de pluja àcida.
- Reducció de males olors.

Inconvenients

- Procés complex en què intervenen diferents tipus de microorganismes, i per això susceptible d'inestabilitat.
- No permet tancar el cicle del nitrogen a diferència dels processos de recuperació.
- Cost d'inversió i explotació elevat. El consum d'energia elèctrica per oxigenar pot ser alt.
- Necessitat de control a causa de la gran quantitat de variables que intervenen: composició del residu, càrregues aplicades, diferents poblacions bacterianes, temperatura, etc.
- Procés sensible a la presència de tòxics i inhibidors, entre ells el propi substrat durant la nitrificació.
- Generació d'un fang que s'haurà de gestionar.



4.7. COMBUSTIÓ

Què és?

Operació unitària que es basa en la descomposició tèrmica via oxidació del residu. En aquest procés es produeixen cendres, que poden con-

centrar alguns dels contaminants o metalls pesants del residu. No és aplicable a dejeccions ramaderes.

Avantatges

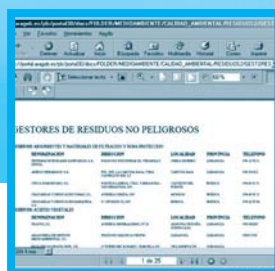
- Reducció en el volum i pes dels residus.
- Destrucció d'alguns residus i desintoxicació d'altres.
- Recuperació d'energia de residus orgànics de suficient valor calorífic.
- Substitució de substrats fòssils en la generació d'energia.
- Única opció de tractament per alguns residus especials.

Inconvenients

- Contaminació atmosfèrica i generació de males olors, per la qual cosa sempre cal comptar amb un sistema de tractament de les emissions.
- Pèrdua de possibilitat de valoració del material o reutilització.
- La composició de les cendres s'ha de tenir en compte en tractaments posteriors, ja que poden contenir elevades quantitats de metalls pesants o altres contaminants.
- Els productes de la combustió, generats durant la descomposició tèrmica del residu, poden sofrir una combustió incompleta. Poden contenir CO, compostos orgànics volàtils, com ara hidrocarbons policíclics volàtils, dioxines i furans, entre altres partícules.



PER A SABER-NE MÉS



Molts dels residus generats per les activitats agràries de la vall de l'Ebre no poden ser valorats/tractats dins de la pròpia activitat, per la qual cosa són necessaris els serveis d'un gestor autoritzat. Es mostra, a continuació, com trobar un gestor per un residu concret, a través d'Internet, a Catalunya i Aragó.

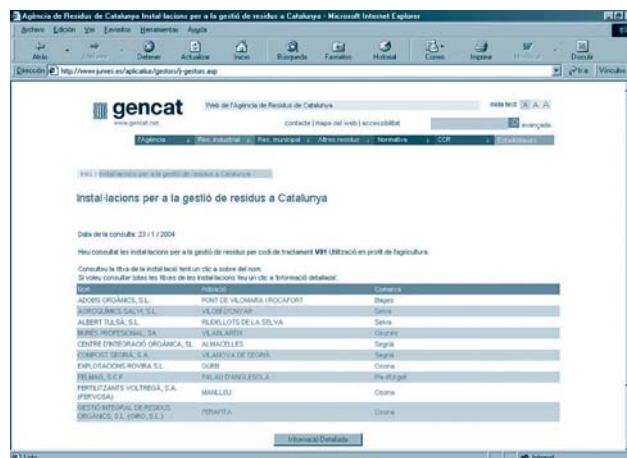
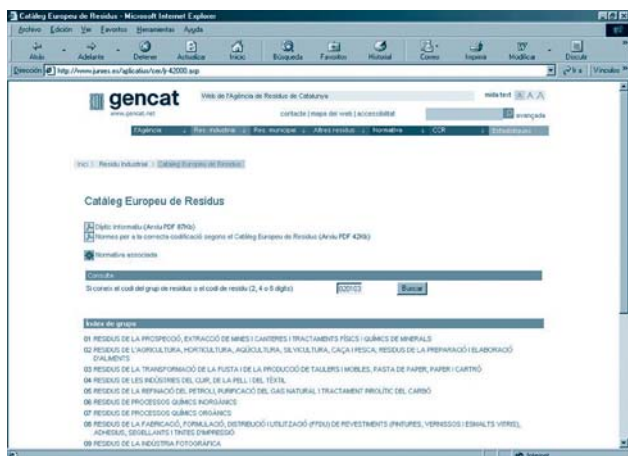
5.1. COM TROBAR UN GESTOR AUTORIZAT A CATALUNYA?

La llista de tots els gestors autoritzats actualitzada es pot consultar via pàgina *web* a la direcció <<http://www.arc-cat.net>>.

Així, per exemple, per a restes vegetals, codi 020103, se selecciona el codi V81, aprofitament a favor de l'agricultura, i s'obtenen els gestors autoritzats.

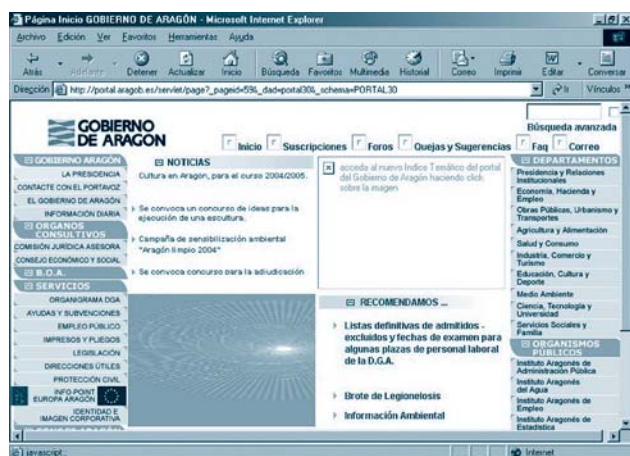


Al menú de la dreta, apareix un *link* al Catàleg Europeu, una vegada dins, amb la classificació del residu (disponible a cada fitxa del residu), es pot accedir als gestors autoritzats per opció de valoració o tractament.

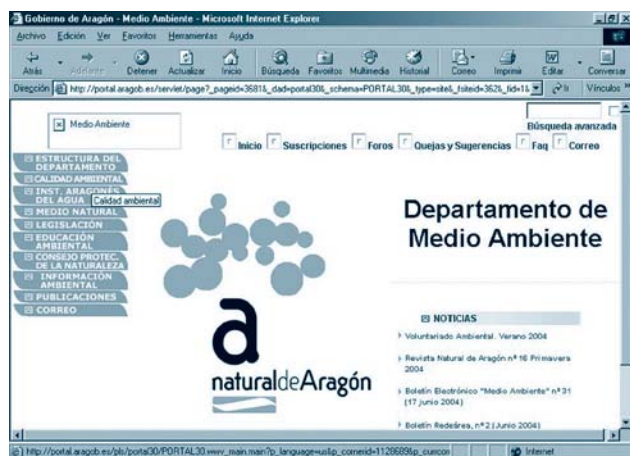


5.2. COM TROBAR UN GESTOR AUTORIZAT A L'ARAGÓ?

La llista de tots els gestors autoritzats actualitzada es pot consultar via pàgina web a la direcció <<http://portal.aragob.es>>.



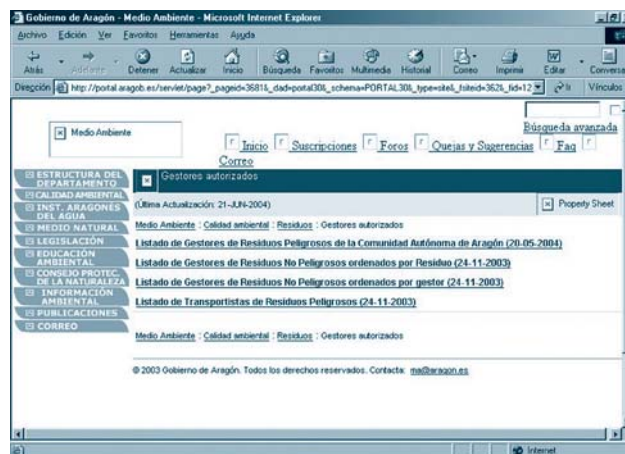
Al menú de la dreta pot trobar-se el Departamento de Medio Ambiente.



Dins del departament, pot entrar-se a través del menú a l'apartat de qualitat ambiental, aquí trobarem la indicació de residus, sobre la que s'ha d'entrar.



Dins de residus apareixen diferents llistes de gestors.



En entrar, per exemple, a la llista de gestors de residus no perillosos ordenats per Residu, s'obre un arxiu en format pdf (per llegir aquest tipus de fitxer és necessari tenir instal·lat un programa —Acrobat Reader—, que pot baixar-se gratuïtament des de la mateixa pàgina web), en què es llisten tots els gestors, amb la seva direcció i un telèfon de contacte.

5.3. ADRECES I TELÈFONS D'INTERÈS

Altres adreces i telèfons d'interès per obtenir informació de gestors, o de tractament de residus en general, es detallen a continuació.

<i>Organisme</i>	<i>Adreça i telèfon</i>
<i>Catalunya</i>	Agència de Residus de Catalunya Doctor Roux, 80, 08017 Barcelona Tel. 93 567 33 00 Fax 93 567 33 05
	Departament de Medi Ambient i Habitatge Diagonal, 523-525, 08029 Barcelona Fax: 93 419 75 47 E-mail: dmah@gencat.net
	Delegació territorial de Lleida Ronda Sant Martí, 2-6, 25006 Lleida Tel. 973 28 39 30 Fax: 973 28 20 39
	Delegació territorial de Tarragona Cardenal Vidal i Barraquer, 12-14 43005 Tarragona Tel. 977 24 15 14 Fax: 977 24 15 09
<i>Aragó</i>	Departamento de Medio Ambiente Edificio Pignatelli. Paseo María Agustín, 36 50071 Zaragoza Tel. 976 71 40 00 (centraleta)
	Servicio Provincial del Departamento de Medio Ambiente de Zaragoza Plaça San Pedro Nolasco, 7 50001 Zaragoza Tel. 976 71 48 84
	Servicio Provincial del Departamento de Medio Ambiente de Huesca Plaça Cervantes, 1, 22003 Huesca Tel. 974 29 31 72

<i>Organisme</i>	<i>Adreça i telèfon</i>
<i>Catalunya</i>	Departament d'Agricultura, Ramaderia i Pesca Gran Via de les Corts Catalanes, 612-614, planta baixa, 08007 Barcelona Fax: 93 304 67 01 E-mail: darparp.darp@gencat.net
	Delegació territorial de Lleida C/ Camp de Mart, 35, 25004 Lleida Tel: 973 24 66 50 Fax: 973 24 89 29 / 23 90 64
	Delegació territorial de Tarragona Av. Catalunya, 50, 43002 Tarragona Tel.: 977 25 08 45 Fax: 977 25 04 40
<i>Aragó</i>	Departamento de Agricultura y Alimentación Edificio Pignatelli. Paseo María Agustín, 36 50071 Zaragoza Tel. 976 71 40 00 (centraleta)
	Servicio Provincial del Departamento de Agricultura y Alimentación de Zaragoza Plaça San Pedro Nolasco, 7 50001 Zaragoza Tel. 976 71 48 84
	Servicio Provincial del Departamento de Agricultura y Alimentación de Huesca Plaça Cervantes, 1, 22003 Huesca Tel. 974 29 31 72
<i>Catalunya</i>	Centre per a l'Empresa i el Medi Ambient (CEMA) París, 84, 08036 Barcelona Fax: 93 237 02 86 E-mail: cema@cema-sa.org

5.4. BIBLIOGRAFIA

Alguns llibres per aprofundir tant en la gestió dels residus com en el seu tractament es detallen a continuació.

- BOIXADERA, J., *et al.* (2000), *Manual del codi de bones pràctiques agràries: nitrogen*. Departament d'Agricultura, Ramaderia i Pesca. Barcelona.
- BURTON, C. H., *et al.* (2003), *Manure Management. Treatment strategies for sustainable agriculture*. Silsoe Research Institute. Bedford.
- DANÈS, R., *et al.* (1996), *Manual de gestió dels purins i de la seva reutilització agrícola*. Junta de Residus i Departament d'Agricultura, Ramaderia i Pesca. Barcelona.
- DD. AA., *Manual de buenas prácticas ambientales en la familia profesional: agraria*. Ministerio de Asuntos Sociales i INEM.
- DD. AA. (1993), *Residuos ganaderos*. Fundació "La Caixa". Barcelona.
- FLOTATS, X., *et al.* (2004), *Guia de tractament de dejeccions ramaderes*. Agència de Residus de Catalunya. Barcelona. Publicat en pàgina web: <<http://www.arc-cat.net>>.
- HAUG, R. T. (1993), *The practical handbook of compost engineering*. Lewis Publishers. Boca Raton.
- PUIGPELAT, J., *et al.* (2003), *Guia ambiental del pagès. Obligacions i compromisos ambientals lligats a l'activitat agrícola, ramadera i forestal*. Unió de Pagesos. Barcelona.

5.5. PÀGINES WEB DE CONSULTA

ASAJA. Associació agrària de joves agricultors

<<http://www.asajanet.com>>

Agència Catalana de Residus

<<http://www.arc-cat.net>>

COAG. Coordinadora de organizaciones de agricultores y ganaderos

<<http://www.coag.org>>

Codi de bones pràctiques agràries

<<http://www.gencat.net/darp/nitrogen.htm>>

Comunidad virtual agroalimentaria y del mundo rural

<<http://www.ruralcat.net>>

Confederación de cooperativas agrarias de España

<<http://www.ccae.es>>

DARP. Departament d'Agricultura, Ramaderia i Pesca

<<http://www.gencat.es/darp>>

DG VI de la Comisión Europea. Agricultura

<http://www.europa.eu.int/comm/agriculture/index_es.htm>

DMA. Departament de Medi Ambient

<<http://mediambient.gencat.net>>

Documento sobre las mejores tecnologías disponibles para las actividades porcinas y avícolas

<<http://eippcb.jrc.es/pages/Fabout.htm>>

FCAC. Federació de Cooperatives Agràries de Catalunya

<<http://www.cooperativesagraries.com>>

Federación española de industrias de alimentación y bebidas

<<http://www.fiab.es>>

JARC. Joves agricultors i ramaders de Catalunya

<<http://www.jarc.es>>

Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación

<<http://www.mapya.es>>

Ministerio de Medio Ambiente

<<http://www.mma.es>>

Parlament Europeu

<<http://www.europarl.eu.int>>

REDR. Red Española de desarrollo rural

<<http://www.redr.es>>

Rural Europe, Programa Europeu Leader de desenvolupament rural

<<http://europa.eu.int/comm/archives/leader2>>

<<http://europa.eu.int/comm/leaderplus>>

Unió Europea

<<http://europa.eu.int>>

UP. Unió de Pagesos

<<http://www.unipagesos.es>>

UPA. Unión de pequeños agricultores y ganaderos

<<http://www.upa.es>>

Organitzen



Generalitat de Catalunya
Departament d'Agricultura,
Ramaderia i Pesca



Generalitat de Catalunya
Departament de
Medi Ambient i Habitatge



Universitat de Lleida

Col·laboren



COOPERATIVA
D'ARTESA



ISBN 84-688-7865-0



9 788468 878652